魚類學雜誌

第 五 卷・第參/四/五/六號

（昭和三十二年二月二十五日發行）

大 島 正 滿 博 士
古 稀 祝 賀 記 念 号

報 文:

TAKAHASHI, N. : On the so-called accessory respiratory organ "gill-helix" found in some clupeiform fishes, with special reference to its function and its genealogy …… 71

吉 崎 方 : フナ（*Carassius auratus*）の稚魚期にみられる腸の形の変化 第1報 ゲンゴロウブナに就いて …… 78

白石芳一・内田 至 : 鮭 *Oncorhynchus keta* (W.) 仔魚期の卵黄吸収に伴う諸形質の変化について …… 85

本間義治 : 北日本産底魚ナガズカの脳下垂体に就いて … …… 93

岡田弥一郎・森 浩一郎 : 産卵期におけるシラウオ（*Salangichthys microdon* BLEEKER）の生態学的研究 …… 99

本間義治 : 日本産軟骨魚類の脳下垂体に就いて … …… 107

鈴木 亮 : 異種精子によるコイ卵の発生（予報） …… 114

黒田長礼 : 魚類の生活色其他に就いて（第5） … …… 118

KAPOOR, B. G. : Secretory cells in the gills of an Indian fresh-water spiny eel, *Mastacembelus armatus* (LACÉP) …… 123

KAPOOR, B. G. : Oral valves of teleosts …… 127

KAPOOR, B. G. : Pharyngeal pockets of *Gadusia chapra* (HAM.) … …… 132

HAMADA, K. : A new osmerid fish, *Hypomesus sakhalinus* new species, obtained from Lake Taraika Sakhalin … …… 136

OKADA, Y. & KUBOTA, S. S. : Description of a new fresh water cat-fish, *Coreobagrus ichikawai*, with an emendation of the genus *Coreobagrus* MŌRI …… 143

赤崎正人 : ベニテグリの生物学的研究… …… 146

田中小治郎 : 春桝網に依るマダイ漁場の最多漁獲日の短期予報に就いて … …… 153

田中小治郎 : 春桝網に依るマダイ漁況予報に就いて …… 158

加福竹一郎 : コイ科とサツカーの臂鰭位置の比較から見た生態的系統的考察…… 163

本間義治 : 日本産硬骨魚類の脳下垂体に就いて … …… 175

雜 錄:

岡田弥一郎 : タイワンドジョウの移入 … …… 174

本間義治 : サケ稚魚に見られたジェイナス畸形に就いて …… 182

魚・雜
J. J. I.

魚 の 會

魚　の　會

事務所：神奈川県小田原市国府津　箕島清夫氏方

役　員　会　長：岡田　要
副会長：岡田弥一郎
理　事：阿部　宗明　犬飼　哲夫　殖田　三郎　内田恵太郎　川本　信之
蒲原　稔治　木村　重　黒沼　勝造　末広　恭雄　富山　一郎
中野　宗治　中村　広司　檜山　義夫　疋田　豊治　松原喜代松
箕島　清夫
顧　問：雨宮　育作　大島　正満　渋沢　敏三　妹尾　秀実　田中　茂穂
魚類学雑誌　編集幹事：阿部　宗明　新井　一　檜山　義夫　加藤　弘　川本　信之
毛利　道雄　岡田弥一郎　末広　恭雄　内田恵太郎　河合源太郎
同　編集委員：犬飼　哲夫　疋田　豊治　佐藤　信一　田村　正　小久保清治
佐藤　隆平　今井　丈夫　木村　重　中村　守純　渡部　正雄
黒沼　勝造　中村　広司　佐々木信男　富山　一郎　箕島　清夫
海老名謙一　久保伊津男　川本　信之　山本　時男　松原喜代松
石山　礼蔵　宮地伝三郎　松井　佳一　川村智治郎　榎並　仁
蒲原　稔治　吉田　裕　松井　魁　内田恵太郎　相川　広秋
小林　久雄　山本喜一郎

UO NO KAI

(JAPANESE SOCIETY OF ICHTHYOLOGISTS)

c/o Mr. Kiyo-o MINOSHIMA

Kōzu, Odawara, Japan

OFFICERS

President-Y. K. Okada, Zoological Institute, Tokyo University, Hongo, Tokyo

Vice-Presidents-Y. Okada, Research Institute for Natural Resources, Shinjiku-ku Tokyo.-K. Sato, Tokyo

Secretaries-T. Abe; T. Hikita; Y. Hiyama; T. Inukai; N. Kamohara; N. Y. Kawamoto; S. Kimura; K. Kuronuma; K Matsubara; K. Minoshima; H. Nakamura; S. Nakano; K. Suyehiro; I. Tomiyama; S. Ueda; K. Uchida

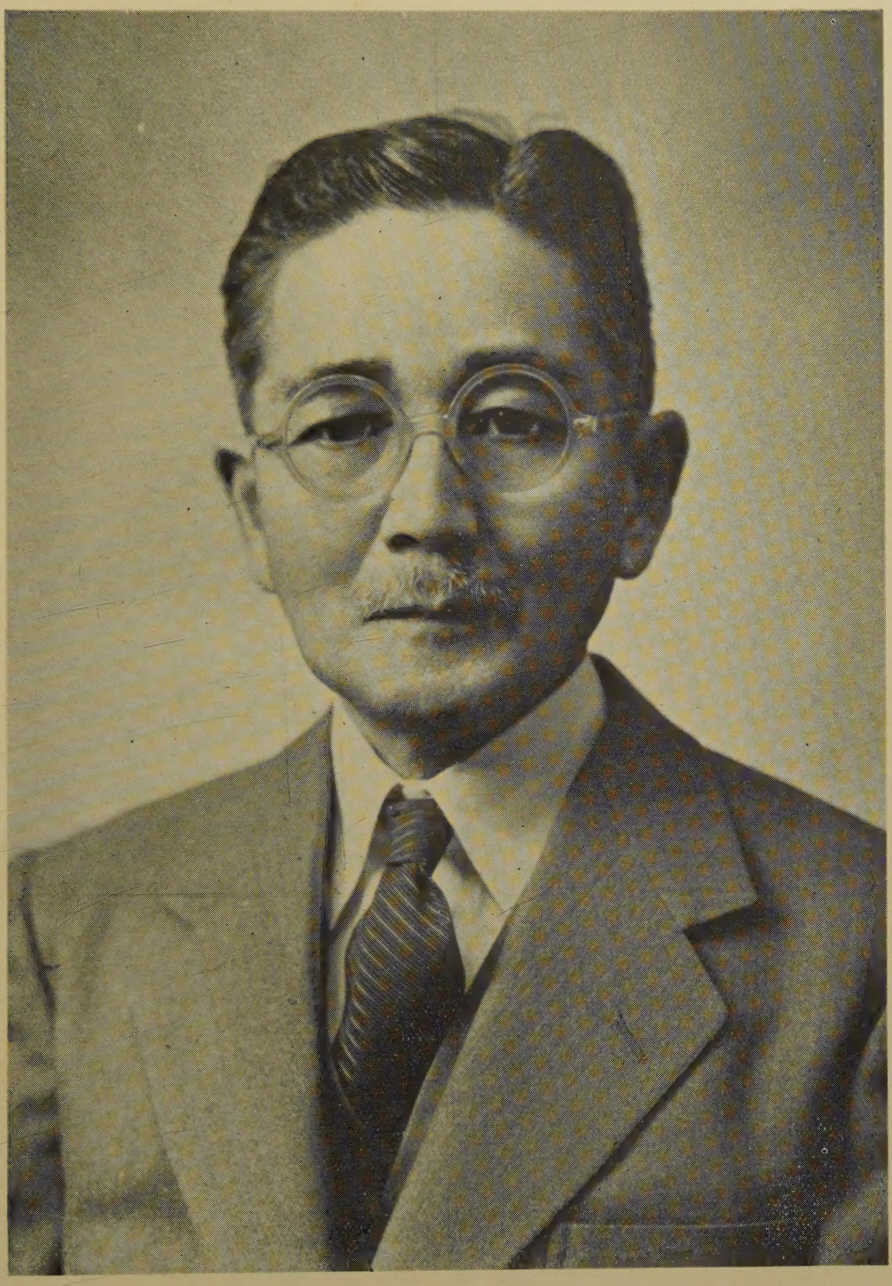
Consultants-I. Amemiya; M. Oshima; H. Seno; K. Shibusawa; S. Tanaka

Japanese Journal of Ichthyology

Chief Editors-T. Abe; H. Arai; Y. Hiyama; H. Kato; N. Y. Kawamoto; M. Mo-o-ri; Y. Okada; K. Suyehiro; K. Uchida; G. Kawai

Publishing Office of Japanese Journal of Ichthyology: Nippon Gyogaku Shinko-kai (Japanese Association for the Promotion of Ichthyology)

Tsukiji 5-chome, 1-banchi, Kyobashi, Tokyo, Japan



大島正満博士近影

笠原正五郎　木戸睦彦　木村重　宮崎晴美
森田淳一　妹尾秀実　川島弘　小林弘
川口四郎　城谷敏男　福井玉夫　加福竹一郎
中野宗治　吉崎方　末広恭雄　小林幹雄
川上立太郎　片山正夫　小野雄三　松原喜代松
団勝磨　高井冬二　山地土佐太郎　大島泰雄
森為三　浅田千秋　川本信之　毛利道雄
加藤弘　阿部宗明　冨山一郎　中村守純
渡辺正雄　黒沼勝造

（以上百拾四名）

寄附金

合計金九万九千円也

昭和三十二年三月

日本魚学振興会内

魚類学雑誌「大島正満博士古稀祝賀記念特集号」刊行実行委員

（順不同）

岡田彌一郎　黒沼勝造
内田恵太郎　阿部宗明
川本信之　今井貞彦
末広恭雄　中村守純
檜山義夫　渡辺正雄
松原喜代松　加藤弘
森脇大五郎　毛利道雄
冨山一郎

追白

会員以外の方々で御寄附を戴きました方々には本「大島正満博士古稀祝賀記念特集号」を御送附申し上げましたが、届かぬ方等御ききの方や或は又御不審の点が御座いましたら、当会に御連絡下されば幸甚に存じます。

尚会員の方々は魚類学雑誌は目下引つゞき六巻一／二号の印刷に移つて居ります故、同封振替用紙等その他御便宜の方法で会費御送附下さいます様御願申し上げます。

拝啓　益々御清適のこととお慶び申上げます。

扨、この度魚類学雑誌「大島正満博士古稀祝賀記念特集号」刊行を実行委員にて企画、御後援を御願い申上げました処、早速会員の方々並に斯界の皆様方より御賛同を戴き御寄附を賜はり、御蔭をもちまして斯の如き魚類学雑誌の記念特集号として、刊行することを得ました。これ一重に皆様方の一方ならぬ御援助のたまものと茲に厚く御礼申上げる次第です。

実行委員会にてこの企画を決定しました当時は、一日も早くこの記念特集号を刊行すると云うことにのみに駆られ、早急に致しました為、何かと皆様方に連絡不充分、不行届のことがあつたと思いますが、右様の次第、何卒御寛容の程御願申上げる次第です。

左に御寄附を戴きました方々の御芳名を掲載させて戴き御礼の御挨拶と致し度存じます。

寄附者御芳名

（受付順敬称略）

黒田長礼　西川賢郎　高峯一愚　藤井厚男
岡田豊日　江森哲夫　小峯広恵　高島春雄
毛受松寿　水戸敏大　島広蒲原稔治
塩谷毅渋沢敬三　高橋敬三　添田潤助
尾村正矢野宗幹　筧五百里　丹羽彌
今井貞彦　本間義治　能勢幸雄　草下孝也
市川竜資　檜山義夫　相川正義　森脇大五郎
田中茂穂　鈴木博雨　宮育作　佐野蘊
小林久雄　奥田寿原　穣西村一郎
片倉景一　荒木健三　田中正午　滝庸
長久正雄　岡田彌一郎　早栗操　嚢島清夫
土橋謙一　桜井欽一　小西徹　小野塚隆勇
松井佳一　島田四郎　伊東乙正　高木信一
岩田清二　高橋仁助　吉田俊二　原十太
犬飼哲夫　鵜木丈夫　田代信之　内田恵太郎
道津喜衛　梶原武　中村六竹　内勇
羽根田彌太　東恩納寛淳　羽原又吉　山本時男
赤崎正人　落合明　関宣　市服部仁
田中小治郎　五島治郎　

On the So-called Accessory Respiratory Organ "Gill-helix" Found in Some Clupeiform Fishes, with Special Reference to Its Function and Its Genealogy

by Nisuke TAKAHASI

(Faculty of Education, Kumamoto University, Kumamoto, Japan)

Introduction

As far as I am aware, Cahl Joseph HYRTL (1855)[1] is the first author that described gill-helixes in *Chanos salmoneus* and *Heterotis ehrembergi*, the clupeiform fishes, as the accessory organ of the respiration. Afterwards, T. W. BRIDGE (1910)[2] also stated the same opinion as the previous author did on the function of the organ. But as the results of my investigation as to the gill-helixes in *Chanos chanos* (FORSKÅL) and *Konosirus punctatus* (T. & S.), I reached the conclusion that the gill-helixes found in these fishes are rather more reasonable to be recognized as the accessory alimental organ than as the accessory breating organ. And in addition to this, in *Sardinella zunasi* (BLEEKER), an allied species of *Konosirus*, I found a pair of pouch-shaped appendages on the dorsal side of the pharynx, which induced me to recognize it as an unfinished gill-helix.

The details on the facts will be stated on the following pages.

General descriptions of the gill-helix and pharyngeal pouch

Gill-helix of *Chanos chanos* (FORSKÅL).——The gill-helix is a pair of elongate tubular sac which bents strongly just like a fish-hook, and lies ventral to the vertebral column and dorsal to the pharynx. It originates from the dorso-lateral wall of the hind region of the pharynx, before the commencement of the oesophagus, and runs, from origin, forward for some distance and then takes a sudden turn backward to reaches until near its origin, tapering distally; and thus, it acquires two rami, an outer or broad ramus, and an inner or narrow one, which are so closely set with each other as to be misconceived as an oval mass.

At origin (base), it is perforated by a large orifice by means of which its lumen communicates to the pharyngeal cavity; but at end (apex), it is blind. It intercarates the most part of the external side of its outer ramus between the cartilaginous plates which represent the respective epibranchials of the 4th and 5th gill-arches, and thus those plates are necessarily destined to participate in the formation of the wall of it. The dorsal or epibranchial part of the 4th gill-slit, which is found between the epibranchials of the 4th and 5th gill-arches of *Clupea pallasii* and others is completely disappeared. The structure of the wall is different according to the parts of the rami; the walls of inner or narrow

1. HYRTL, C. J. ——
The original r port was not accessible, so only the description of the organ given by T. W. BRIDGE has been consulted.
2. BRIDGE, T. W. —— Fishes. Cambridge Natural History, vol. vii, 1910.

ramus and of the anterior or distal thirds of the outer or broad ramus are thick and coated by the highly developed muscles, and their interior surfaces are entirely lined by the mucous layer with many pointed papillae and pads varying in form and size, while the wall of the remaining part, i. e. the posterior or proximal two thirds of the outer or broad ramus, is thin, mostly consisted of the cartilage and fascia. The interior of the cartilaginous part is provided with many fine cartilaginous narrow lamellae arranged in two rows, dorsal and ventral, which are considered to be the rudiments of the gill-rackers of the 4th and of the 5th gill-arches respectively.

The length is about 46mm., diameter 9mm., capacity of its lumen 0.6 cc. (when moderately inflated in the individual measuring 35 cm. in length and 365 gr. in weight.

Gill-helix of *Konosirus punctatus* (T. & S.).——In this species, the gill-helix is the same as that of *Chanos* in the essential points, differing only from the latter in possessing a short slit at the ventro-external side of the posterior or basal region of the outer ramus, and which is opened to the branchial chamber, and is recognized to correspond to the dorsal or epibranchial part of the 4th gill-slit.

It is about 0.11 cc. in capacity of its lumen, 26 mm. in length and 6 mm. in width in the specimen weighted 123 gr. and measuring 18.9 mm. long.

Pharyngeal pouch of *Sardinella zunasi* (BLEEKER).—The pharyngeal pouch (the author newly named) is a pair of saccular process highly projecting from the dorso-lateral side of the pharynx. It lies, one on each side of the longitudinal axis of the pharynx, in the space between the cranium and the pharynx, directly behind the 3rd gill-arch and before the commencement of the oesophagus. It is, when viewed behind, roughly scyphiform in its outline; accordingly it gives for description four margins, an outer, an inner, an upper or dorsal and a basal or ventral. Of the margins, the outer is rather straight and nearly vertical to the longitudinal axis of the pharynx, being bordered with the epibranchials of the 4th and 5th gill-arches, and the dorsal or epibranchial part of the 4th gill-slit is distinctly found between those bones; the inner is moderately concave and inclined inwards; the upper or dorsal is largest in length, distinctly arched and slightly inclined outward; the ventral or basal is smallest in length and attached to the pharyngeal wall into which it is merged. It is moderately compressed antero-posteriorly, so as to present two sides, an anterior and a posterior; the anterior side is rather flat and mostly covered with the plate-like epibranchial of the 4th gill-arch, while the posterior is distinctly convex and coated with the thick muscular layer. It has a large lumen which opens ventrally to the pharyngeal cavity and dorso-laterally to the branchial chamber. The interior surface of the lumen is similar to that of the pharynx in structure.

The reasons why I hesitate to recognize the gill-helix as the accessory respiratory organ

1. No habit of air-breathing is found.——As far as I hitherto observed on the respiratory habits of *Chanos chanos* and *Konosirus punctantus*, there is no habit of air-breathing in these fishes; accordingly it is certain that the gill-helix is not the air-breathing organ, differing from the accessory respiratory organs for air, such as the suprabranchial chamber

of *Ophicephalus argus*, the air-sac of *Macropodus opercularis* and the intestine of *Misgurnus anguillicaudatus*.

2. The lumen of the gill-helix contains various substances.——As the results of examination on the individuals of *Chanos* (35 individuals) and *Konosirus* (500 individuals) it was found that, almost in all the cases, the gill-helix contains a certain quantity of food or non-food substances, such as malacostracan crustacea, diatoms, fragments of aquatic floral plants, algae, grains of sand, etc.; it is, moreover, always filled with some mucous fluid.

From these we can assume that the circulation of water in the lumen of the gill-helix is carried on very slowly. And if it is the case, we can scarecely expect the water-breathing effect forced by the gill-helix.

3. The gill-helix is structurally unsuitable for the water-breathing.——Although the gill-helix is not a main, but is a supplemental respiratory organ; the capacity and the superficial area of its lumen are too poor as the organ for the water-respiration. For example, in a specimen of *Chanos chanos*, 332 gr. in weight, the capacity of the lumen is only 0.6 cc.; and furthermore, it bents strongly at the middle of its length and its wall is not so inflatable. Consequently it can not be considered so effective as serves the purpose of the supplementary respiration for water.

4. *Chanos and Konosirus* are not long-lived in the air.—— In general, the fishes having the accessory respiratory organ are long-lived in the air, while *Chanos* and *Konosirus* are very short-lived when they are out of water. So, it is clear that the gill-helix is not the air-breathing organ, differing from the air-chamber or suprabranchial chamber of *Ophicephalus*, the air-sac of *Macropodus* etc.

5. The gill does not show any sign of degeneration.——Generally, the fishes possessing the air-breathing organ as the accessory respiratory organ in the interior of the body, such as *Ophicephalus, Anabas, Macropodus, Misgurnus*, etc. present the tendency of degeneration of the gill. And in these fishes the gill-filaments are fewer in number and smaller in size than those of the respective allied species, such as *Mugill cephalus, Cypselurus agoo, Cyprinus carpio*, etc., all of which having no accessory respiratory organ. But *Chanos* and *Konosirus*, provided with the gill-helix which has been recognized to be the accessory breathing organ, do not only show any sign of degeneration of the gill, but it is rather more well developed than those in their affined species, such as *Clupea pallasii, Ilisha elongata*, etc., which are wanting in the accessory breathing organ.

Examining now the above facts, we can easily undertstand why the gills in *Ophicephalus, Macropodus* and *Misgurnus*, which are provided with the accessory breathing organ, are poor in development.

But it is very difficult to solve the question why the gills in *Chanos* and *Konosirus*, all of which possess the gill-helix recognized as the accessory respiratory organ, are well developed, unless we are allowed to conject that the gill-helix is quite or nearly powerless for respiration, or that *Chanos* and *Konosirus* require especially the large amount of oxygen compared with *Clupea, Ilisha*, or that the gills in *Chanos* and *Konosirus* are ineffecient for the oxygen-acquisition in comparison with those in *Clupea, Ilisha*, etc..

Table showing the number and size of the gill-filaments in the species having either of the gill-helix or the other accessory respiratory organ for air, and of those in the species having neither of those organs.

Presence and absence of accessory respiratory organs and their names.	*Names of fishes*	Body length (cm)	Body weight (gr)	Number of gill-filament		Largest gill-filament Length × width (mm)
				Right	Left	
Present (Suprabranchial or air-chmber)	*Ophicephalus argus*	31	357	608	644	7×2.0
	〃	30	288	719	—	7×2.0
	〃	25.5	221	683	688	5.5×1.5
	〃	—	—	803	811	8×2.0
Present (Labyrinth folds)	*Anabas scandens*	4.1	2.7	258	261	1.5×0.9
		—	—	274	262	—
Present (Air-sac)	*Macropodus opercularis*	4.3	3.5	280	277	1.0×0.8
Absent	*Mugil cephalus*	31.1	45.9	1305	1282	18×1.0
	〃	40.0	107.0	1401	—	—
	〃	39.0	94.8	1419	—	25×3.0
	〃	38.2	91.0	1501	1420	23×3.0
	〃	38.0	90.0	1462	1452	22×3.5
	〃	27.5	34.0	1244	1274	—
Absent	*Cypselurus agoo*	21.7	14.7	852	854	9×2.5
	〃	25.3	19.5	968	932	10×1.0
Present (Intestine)	*Misgurnus anguillicaudatus*	14.1	32.5	285	287	2.5×1.0
	〃	13.2	24.0	278	282	3.0×1.0
	〃	14.3	22.5	270	260	3.0×1.0
	〃	12.1	19.5	282	282	—
	〃	11.6	12.0	272	270	2.5×0.6
	〃	28.6	55.5			
Absent	*Parasilurus asotus*	24.9	159.0	889	878	8.0×2.5
	〃	24.0	145.0	871	864	8.0×2.5
	〃	23.5	120.0	847	839	8.5×2.5
	〃	23.0	108.0	899	876	8.5×2.3
	〃	14.4	29.0	736	738	5.0×1.1
	〃	11.8	17.0	734	730	4.8×1.0
	Cyprinus carpio	20.8	242.0	961	915	12.0×3.0
	〃	21.0	292.2	941	984	12.0×3.0
	Carassius auratus	11.3	53.5	—	789	5.7×2.0
	〃	12.0	62.5	864	886	6.5×1.2
Present (Gill-helix)	*Chanos chanos*	31.0	425.5	1472	1466	10.0×1.0
	〃	26.0	332.5	1284	1274	—
		24.0	—	1368	1376	10.0×1.0
	Konosirus punctatus	18.9	123.0	948	996	11.0×2.0
	〃	19.2	115.0	869	959	11.0×2.0
	〃	19.1	112.5	1024	997	10.0×2.0
	〃	18.2	106.0	935	926	9.0×1.5
	〃	17.9	94.0	961	993	
Absent	*Clupea pallasii*	28.0	314.0	872	860	11.0×2.0
	〃	22.5	103.5	768	767	9.0×1.2
	〃	19.9	84.0	733	733	7.0×1.0
	〃	20.4	78.5	766	764	6.5×1.1
	〃	19.5	63.0	735	735	7.0×1.0
	Amblygastr melanostictum	17.8	61.0	930	923	11.0×1.1
	〃	17.5	52.0	944	950	11.0×1.0
	Ilisha elongata	45.5	1220.0	640	639	16.5×2.5
	Coilia nasus	12.5	15.0	603	600	4.0×0.5
	Pterethrissus gissu	39.5	486.0	600	607	6.0×9.0
	Sardinella zunasi	10.4	19.0	508	558	5.0×0.5
	〃	9.6	16.5	523	516	5.0×0.5
	〃	9.0	13.5	424	542	3.7×0.5
	〃	8.8	12.0	480	557	3.7×0.5
	〃	8.2	10.0	449	535	3.0×0.5

Consideration as to the genealogy of the gill-helix

Comparing the structures of the pharynxes in *Clupea*, *Sardinella*, *Konosirus* and *Chanos* we can recognize that the gill-helix and also pharyngeal pouch are nothing more than the sacs which are formed by collaborating with the partial swelling of the dorsal wall of the pharynx and the epibranchials of the 4th and 5th gill-arches in *Clupea*. The genealogical relation of them may be considered to be as follows: —

Firstly, in *Clupea*, wanting in the gill-helix, the epibranchials of the 4th and 5th gill-arches lay horizontally or the dorsal wall of the pharynx, being arranged one after the other, between which sandwiching the 4th gill-slit as in that of the ordinary fishes. But they are fused with each other at tip where the 5th being set dorsal to the 4th; this arrangement is obviously the first step of formation of the gill-helix. Consequently it may be said that the bud of the gill-helix is found in this species.

Secondarily, if the epibranchials of the 4th and 5th gill-arches of *Clupea* lift vertically themselves together with a part of the dorsal wall of the pharynx to which they are firmly attached; and the dorsal or epibranchial part of the 4th gill-slit, i. e. the aperture between the epibranchials of the 4th and 5th gill-arches, be remains perfectly as it is, then the simple saccular protuberance, which makes us remember the pharygeal pouch found in *Sardinella*, will be obtained.

Thirdly, in the pharygeal pouch of *Sardinella*, if the slit developed along the upper or dorsal margin of it i. e. the dorsal or epibranchial part of the 4th gill-slit be slightly reduced, and if the inner or proxmal part of the wall of the posterior side of it be extraordinarily inflated and projected backward, then the fish-hook like tube, i. e. the gill-helix, as seen in *Konosirus*, will be naturally produced there.

Finally, in the gill-helix of *Konosirus*, if the reduction of the slit at the postero-lateral side of the basal region of the gill-helix, i. e. the epibranchial or dorsal part of the 4th gill-slit, be more pronounced to complets it, then the gill-helix as seen in *Chanos* will be perfectly formed.

Conclusion

From the above mentioned facts and assumption we can conclude that the gill-helix is neither the accessory organ for air nor for water, and may probably be a diverticulum of the alimental canal, functioning as a temporary reservior of food; and the pharyngeal pouch of *Sardinella*, the gill-helix of *Konosirus*, and also that of *Chanos* are the homologous organs, the former being the intermediate form which stands between the *Clupea* and *Konosirus*-types, the middle presenting the transitional form from the *Sardinella*-type to the *Chanos*.

Explanation of plate

Figs. A–F. Side view of the first or outermost gill-lamella. × 1

Fig. A. Gill-lamella of *Chanos chanos* (FORSKÅL) measuring 31cm. in length, 425.5 gr. in weight.

Fig. B. Gill-lamella of *Clupea pallasii* C. & V. measuring 28cm. in length, 311.0 gr. in weight.

Fig. C. Gill-lamella of *Misgurnus anguillicaudatus* (CANTOR) measuring 28.6 cm. in length, 55.5 gr. in weight.

Fig. D. Gill-lamella of *Carassius auratus* (L.) measuring 11.3cm. in length, 53. 5gr. in weight.

Fig. E. Gill-lamella of *Ophicephalus argus* CANTOR measuring 31cm. in length, 35.7 gr. in weight.

Fig. F. Gill-lamella of *Mugil cephalus* L. measuring 31.1 cm. in length, 45.9 gr. in weight.

Figs. G–H. Dorsal view of gill-helix and pharyngeal pouch.

Fig. G. Gill-helix of *Chanos chanos* (FORSKÅL). × 1

Fig. H. Pharyngeal pouch of *Sardinella zunasi* (BLEKER). ×2

フナ（*Carassius auratus*）の稚魚期にみられる腸の形の変化[1)]

第1報　ゲンゴロウブナに就いて

吉　崎　　方

（淡水区水産研究所）

Morphological change of intestine in the larval stage of wild gold-fish (*Carassius auratus*)

1. Observation on variety "Gengorobuna"

Masa Yoshizaki

(Freshwater Fisheries Research Laboratory)

I　緒　　言

フナはコイ科に属し本邦に広く分布し、形態上に種々の地方的差異がみられるので従来多くの種が創定されてきた。日本産のものについては最近では岡田、中村（1948）によるキンブナ，ギンブナ、ゲンゴロウブナの3品種名の記載がみられる。その後、加福（1952）は腸の巻き方及びその長さによつてフナを3つのグループ、type A, type B, および type C に分け、しかもこの方法による類別の結果が従来の外部形態による類別の結果と全く一致することを報じている。即ちキンブナ（type A)、ギンブナ（type B)、ゲンゴロウブナ（type C)、の順に腸管の長さが長くなり腸の巻き方の複雑化がみられることを述べている。

筆者は、加福（ibid.）が未解決のまま残した次の三点を中心として本研究を進めた。

（1）　品種固有の腸の巻き方がみられるまでには、孵化後どのくらいの日数を要するか。

（2）　個体発生と系統発生との関係に連る問題の解決の一助として、腸管が最も長く且つ複雑なゲンゴロウブナ（type C）は、その固有の巻き方が決定されるまでにキンブナ（type A)、ギンブナ（tye B）の腸の巻き方と同じタイプを示す時期をへるかどうか。

（3）　腸の巻き方の変化と食性の間にどのような関係があるか。

今回は（1)，(2）の問題に関する結果を報告する。

本文に入るに先だち標本の採集、提供に絶大な御援助をいただいた三重県伊藤養魚場長伊藤宣英氏に対し深謝の意を表す。又種々御指導をいただいた加福竹一郎氏、黒沼勝造所長に厚く御礼申し上げる。

II　材　料　と　方　法

材料は三重県桑名郡多度津、伊藤養魚場で天然産卵によつて孵化した稚魚を用いた。即ち1952年5月上旬から7月下旬までの間に孵化から10日目毎に採集固定した総数122尾の標本を用い、下記の測定と観察を行つた。毎採集時の標本数は Table 1 に示す通りである。なお、標本は採集直後10%フオルマリン液で固定した。

1）淡水区水産研究所業績第23号

Growth stage in days	Number of specimens	Total length ($\bar{x}$)	s	Body weight ($\bar{x}$)	s	Length of intestine ($\bar{x}$)	s
20	16	1.04	0.20	5.02	5.02	0.57	0.11
30	10	1.46	0.15	36.50	19.50	1.56	0.46
50	27	1.60	0.40	59.03	45.23	2.27	1.34
60	31	2.11	0.18	113.61	36.95	4.22	1.08
70	20	2.95	0.41	389.70	148.32	7.57	2.11
80	18	3.24	0.69	468.40	345.54	8.40	3.61

Table 1. Number and size of specimens observed in "Gengorobuna" variety of *Carassius auratus*; the growth expressed by the days after hatching in six lots.
Materials used in the present observation in six lots of growth stage of fish expressed by the days elapsed after hatching, showing total length (mm.), body weigth (gr.) and the length of intestine (mm.); $\bar{x}$ for average and S for variance.

測定方法

全長： 上顎吻端より尾鰭の上端と下端を結ぶ中点迄。

体重： 測定は上皿天秤を用い、体重 0.5gr 以下のものはトーションバランスを用いた。

腸の巻き方および腸長：

食道部から肛門迄を切つて取り出し、カールツアイス製特殊描画製置を用いてスケツチし、次いで腸管をほぐし一本にのばして竹尺上で腸長を計つた。なお腸の巻き方はすべて腹面図としてスケツチした。

III 結 果

1) 腸の巻いてゆく段階

卵黄吸収後、腸管が一本の単純な管として現れてからゲンゴロウブナの成体に見られる複雑な腸の巻き方を示すまでの段階を I～XIV のステージに分けて観察した。この過程を図版に従つて説明すると次の様になる。なお説明には腹面図に対して上下左右の用語を用いた。

I： 腸管は食道から肛門まで真直な一本の管で胃にあたると思われる部分がやや太くなつている。

II： やや太い部分から細い部分に移行するあたりに最初の折れ曲りが出来る。

III： この折れ曲りが起点となり腸管が上下にのび始める。

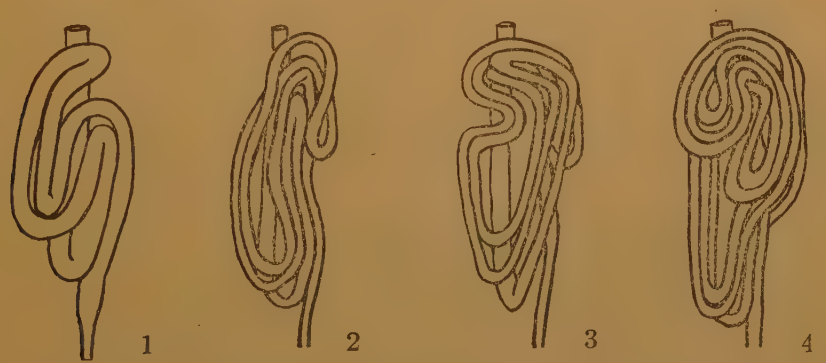


Fig. 1. Ventral view of intestine of 1, common carp, 2, "Kinbuna" (Type A), "Ginbuna" (Type B), and 4, "Gengorobuna" (Type C), showing the varied coiling of each form. After KAFUKU (1952)

IV： 更に上下にその長さを増し、ほぼ三つ折りになる。

V： 三つ折りになつた腸管の中央部からやや食道よりの部分に左側への折れ曲りが出来始める。

VI： この左側への折れ曲りは、次第に深い凹みとなる。即ち体軸に直角な凹みとなる。

VII： 前記の折れ曲りは、やや斜め下方に向い始める。

VIII： 更に斜め下方に入りこみ、宇曲した腸管は食道から真直にのびた最初の部分を両側から包むような形になる。このステージは、コイにみられる型と同じである（第1図，1）。

IX： 折れ曲つた部分は上下にその長さを増し、上端のループは少しく下方にたれ下る。初めに起つた折れ曲りはこの段階で一応終りをつげ型としてキンブナの成魚の腸の巻き方と同じになる（第1図，2）。

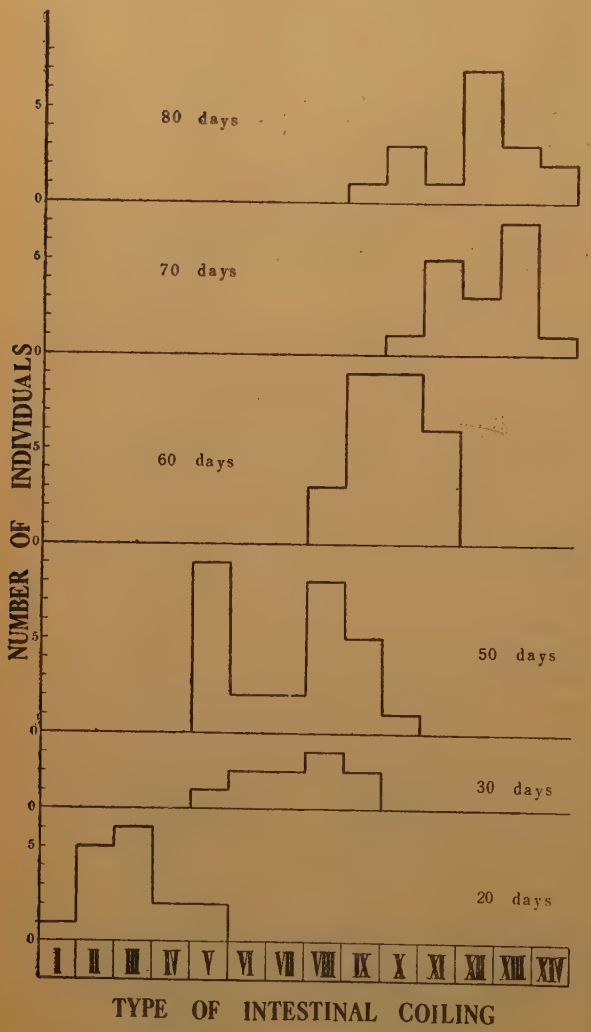


Fig. 2. Frequency polygons showing the change of intestinal coiling with the growth in "Gengorobuna" variety of *Carassius auratus*. The growth is shown by the days after hatching of fish: type of coiling of the organ is illustrated in pl. 1.

X： この段階ではステージVで出来た始めの折れ曲りの部分の反対側、即ち右肩の部分に次の折れ曲りの凹みが出来る。

XI： 前記の凹みは斜め右下方に向つて落込み始める。

XII： 上半部分がその長さを増し、下方に向つてのび始める。そして上半部の下端は落込みを囲むようになり、型としてはギンブナ成魚の腸の巻き方と同じになる（第1図，3）。

XIII： 上半部は更に下方に向つてのび、下半部の上端をおおう。

XIV： ステージXで起つた折れ曲り即ち凹みはこの段階でその形、長さ共ほぼ完成し、形としてゲンゴロウブナ成魚の型に達する（第1図，4）。

上述の観察に於てI～XIV の類形から外れたものが、孵化後60日以降のものに7尾みられたが、これらはI～XIV の基本型から外れたものではなく部分的に変形しているものであつた。

2） 孵化後日数に伴う腸の巻き方、および体形の変化

孵化後日数に伴う腸の巻き方の変化は、第2図に示すように、孵化後同一日数の標本のうちでも、それぞれの腸の巻き方にはかなり巾の広い変異がみられた。この間に於ける体

形の変化について述べると、孵化後10日では殆んどが卵黄を持つが、20日では吸収が進み、腹鰭だけが未形成の外、他の鰭は全部現れていた。30日では腹鰭の原基が現れ始め、卵黄の残物と思われる薄い膜様の fold が腹面正中線の腹鰭から尻鰭にかけて残つているが、これは50日のものでも比較的体長の小さいものには見ることが出来た。更に50日以降のものでは、体各部の比率は別として、ほぼ成魚と同型であつた。

なお，今回の観察に用いた標本の孵化後日数に伴う全長、体重、腸長の平均および分散は第 1 表に示した。

Ⅳ 考　　察

稚魚期から成体への成長過程に於て、食性の変化があることは今迄多くの学者によつて報告されている。就中アユについては多くの報文があるが末広（1953）は、アユ、ドロメ、イシダイについて、又江草（1950）はマボラについて、その間にきわめて密接な関係があることを述べている。特に江草（ibid.）はマボラの稚魚が河口より朔河して汽水域に入る時期に腸管は急速に伸長し餌料は純動物食より附着藻類食へと変化することを観察し、しかも成長に伴う消化管の曲り方を５段階に分け、これと餌料との関係を示している。以上から考察するにゲンゴロウブナの場合にも同じく腸長の伸長に伴う食性および生態の変化がみられるものと想像されるが、これは今後究明する予定である。

今回三重県、伊藤養魚場に於て自然孵化したものの中から定期的に採集したゲンゴロウブナの標本によれば、孵化後約70日から80日の日数経過後、ゲンゴロウブナ（type C）の成魚にみられると同様な腸の巻き方をもつた個体がみられた。このことは稚魚と環境との一般的な関係から考えて必ずしも決定的なものではなく、多かれ少かれ〝魚〟が置かれた環境的諸条件によつて変り得るものであるということは容易に考えられることであるが、しかし、同養魚場だけが特に持つていると思われるような生物学的条件は考えられないので、70～80日という日数はかなり一般性があるのではないかと想像される。

次に、ゲンゴロウブナが成体と同様な腸の巻き方の時期に達するまでに，コイ，キンブナ（type A)、ギンブナ（type B）と同様な腸の巻き方の時期を経過することを前に述べたが、この事実は勿論直ちに一般的な法則を引き出すことは困難であるとしても、少くとも個体発生と系統発生との関係を追求する一つの方向と手掛りを暗示しているものではないかと想像される。

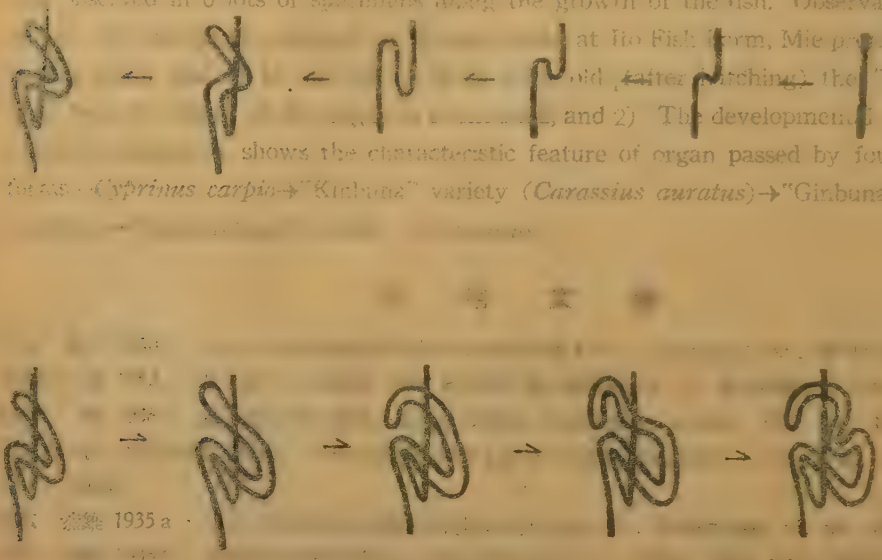
Ⅴ 摘　　要

1952年に三重県、伊藤養魚場で天然産卵により、孵化したゲンゴロウブナ稚魚を孵化後10日目毎に採集してその腸の巻いてゆく過程を調査した結果次の点が明かになつた。

1）孵化後70～80日目のものにゲンゴロウブナ成魚の腸の巻き方がみられた。

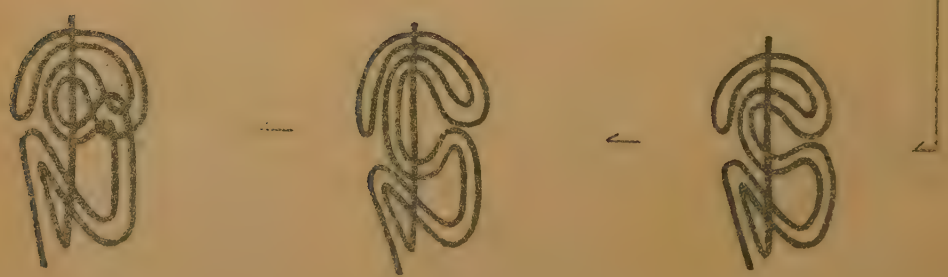
2）孵化後の日数が経るにつれ、その腸の巻き方は、コイ、キンブナ、ギンブナの成魚の腸の巻き方を順次経てゲンゴロウブナ成魚の巻き方に達した。

The morphological change of body of "Gengorobuna" variety in *Carassius auratus* observed in 6 lots of specimens along the growth of the fish. Observation was based at Ito Fish Farm, Mie prefecture in 1952. old (after hatching) the "Gengorobuna" and 2) The development change of the shows the characteristic feature of organ passed by four-established forms: *Cyprinus carpio*→"Kuchibuta" variety (*Carassius auratus*)→"Ginbuna" variety (*C.*



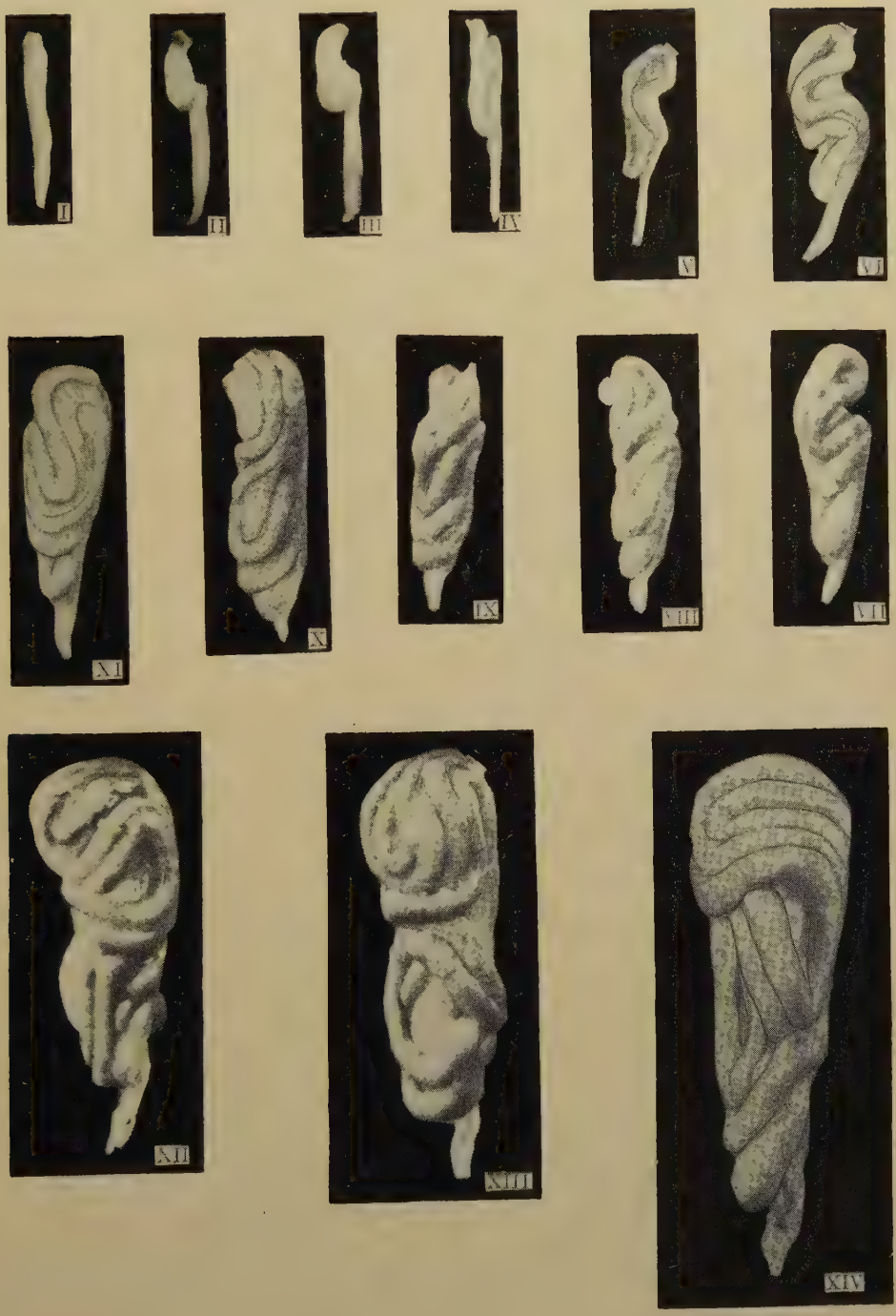
1935 a

Type A



Type B

Type C


I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
XII
XIII
XIV

鮭 *Oncorhynchus keta* (W.) 仔魚期の卵黄吸収に伴う諸形質の変化について[1)2)]

白石芳一（淡水区水産研究所）・内田至（江ノ島水族館）

On the morphological changes of the salmon fry with the absorption of yolk

SHIRAISHI, Y. & I. UCHIDA

目　　次

はしがき
調査方法——実験材料、測定法、飼育水温
膀嚢の形態的変化
卵黄吸収と相対成長の屈折点について
卵黄吸収と肥満度について
卵黄の増肉係数について
卵黄の吸収状態と生態との関係
摘　　要
引用文献

はしがき

鮭 *Oncorhynchus keta* (WALBAUM) は吾国における漁業対象の重要なものの一つで、多大の国費を用いて人工孵化放流、漁法制限等の管理により資源の維持増殖につとめていることは今更述べるまでもない。然るに本種の降海後の生態は勿論、産卵期における水産生物学的研究さえも未だ充分であるとは言い難く、人工孵化放流の効果を検討する場合の資料は極めて乏しい状態である。

一方本種が孵化後降海するために、長期間の淡水飼育は極めて困難とされ、わずかに、CHIN, Z. & K. KURODA 1935), 矢部（1938), 松井、小暮（1941）等の1年ないしは2年の淡水での飼育記録があるにすぎない。又最近小林外（1953）は甲状腺活動の面から鮭を人工的に陸封する研究を行つているが、鮭の淡水飼育が可能になれば、実験的にその形態変化や生態等を追求して、海における形態的生態的研究の基礎的資料とする事が出来、更に他の鮭鱒に準じた養殖魚としての可能性を生じ、その得る所は大きい。

以上の目的で1953年11月以降本研究所にて鮭の長期飼育が試みられて、1年半以上多数の鮭が元気に発育した。本報告はその一部として仔魚期の形態学的変化について調査したもので、寡聞にして未だこの種の研究についての文献に接しないので、[3)] ここに不備を省みず一応発表して諸兄の御批判を仰ぐ次第である。

本研究の材料たる鮭卵の入手については水産庁五十嵐技官の御配慮を賜つた。又鮭の孵化及び飼育管理は本研究所吉原、丸山両氏が担当し、又研究の推進にあたつては本研究所々長黒沼勝造氏に負う所が多く、又加福技官には種々御教示を賜つた。以上の諸氏に対しここに深謝の意を表する次第である。

---

1) 陸封性鮭鱒類の研究　第2報
2) 淡水区水産研究所業績　第22号
3) ワシントン大学 R. Van CLEAVE 博士の私信によるもこの種の研究に関する文献を知る事が出来なかつた。

調　査　方　法

1) 実　験　材　料

本実験に使用した材料は1953年10月12日、北海道さけます孵化場西越支場において捕獲された親魚（雌48尾、雄20尾）から採卵したもので、同年11月10日発眼し、11月30日、東京日本橋三越で開催中の展示会に空輸され、展覧後淡水区水産研究所で孵化発育したものである。孵化は同年12月6日に5尾、他は総て12月11日、12日の両日に孵化したので、便宜上12日を孵化日と定めて孵化後の日数を算定した。調査尾数は540尾で主として飼育中のものを適時10%フオルマリンで固定保存した。

給餌は臍嚢を吸収した直後は鶏卵黄、牛肝等を適度に混合して与え、その後逐次植物性餌料を混合して与えた。

2) 測　定　法

卵黄はその外部を被つている卵膜を除いて、ガーゼでよく水分を除いた後、500mgまで測定し得るトーションバランス又は上皿天秤（感度 0.1gr）を用いて測定した。

体長は標準体長即ち吻端より最終脊椎骨までを測定した、即ち孵化後間もない仔魚においては顕微鏡下で下方から強い光を投射して脊椎骨の末端を決定した後、ミクロメーター（精度 1/200 mm）を用いて測定し、臍嚢吸収後の魚体ではすべて尾部を解剖し、脊椎骨を露出し、時計修理用ルーペ及びキヤリパス（精度1/20mm）にて測定した。

背鰭、臀鰭の基底長の測定にはその第一軟条基部より最終軟条基部までを測定し、胸鰭はその基部より最先端までの長さを測定したが、これ等の孵化後間もない個体の半透明膜質の鰭は黒色紙にのせて測定部位を明らかにして測つた。又眼径は眼球の直径を以て、頭長は吻端部より鰓蓋骨の末端までを測定した。

3) 飼　育　水　温

飼育水は全て湧水を使用したが、湧出口では余り差がないが（15°～16°C）、池水温は気温の影響を受けて、その旬間平均水温の最高は8月上旬の18.8°、最低は1月下旬の13.5° Cと相当の較差を示している。

さて北日本における鮭の人工孵化に使用する水温は平均8°C内外で、これからみると本飼育中の 13.5°～18.8°C は鮭の孵化又は飼育水温としては極めて高いものであり、それにも拘わらず大部分が良好な状態で孵化し、且つ1年5ケ月後なおその一割余が生育した事、更に孵化後の鱗相や脊椎骨数等の形態にこの高温が如何なる影響を及ぼしているかは鮭の知見として興味あるもので、それらについては測定調査を進めた上、報告することにする。

臍嚢の形態的変化

臍嚢内の卵黄の化学的成分が孵化後如何に変化して行くかについては高田(1931)、関根(1921, 1932) 等により詳しく研究されているので、ここでは臍嚢の外部形態の変化について述べる。

孵化当初魚体の5～6倍の重量のある卵黄が、その後日時の経過と共に漸次吸収されて行く様子は第1図に示した如くで、孵化当初腹部についている臍嚢は細長く下方に垂れているが、（第1図A）間もなく運動が活潑になつてくると、矢印にて示した如く次第に後方に扛挙すると共に紡錘形に変つてくる（第1図B）。この事は重い臍嚢を下げた魚体の運動を容易にするための適応変化と思われる。

その後卵黄が次第に吸収されると同時に腹膜が延びて臍嚢を包み、卵黄は腹腔内にかくされ、次第に腹面に於て左右両側の皮膚が合着する。この後暫らくの間は外観的にみて、腹部が黄色を呈するが、これは卵黄でなく幽門垂の色がみえるので、この期の卵黄は細長い糸状を呈し、消化

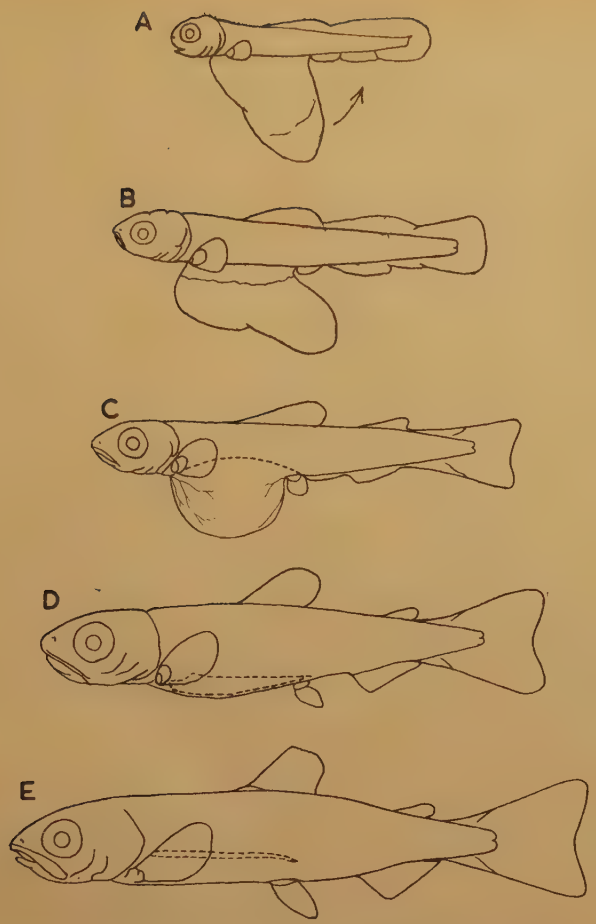


Fig. 1. サケの孵化後の卵黄吸収状態を示す。Aは孵化直後（標準体長 16.0mm），Bは孵化後10日（21.0mm），Cは孵化後20日（25.5mm），Dは孵化後35日（30.5 mm），Eは孵化後49日（33.0mm），点線は腹腔内における卵黄の位置を示す。

管に沿つて腹中深くに残つている。（第1図D，E）

卵黄の吸収と相対成長の屈折点について

J. S Huxley（1931）が発育途上の形態変化を相対成長の問題として取扱つて以来、多くの研究者がこの問題を研究した結果、体全部の大きさ又は標準部位 x と一器管の大きさ y の間には

$$y = ax^b$$

なる関係が成立つことが明かにされた。この式は相対成長の式（Allo-metric equation）又は相対成長函数（Relative growth function）と呼ばれ、a, b, は共に常数で、a は基本係数又は始原成長指数（Initial growth index）、b は成長係数又は相対成長係数（Growth coefficient or equilibrium constant）と呼ばれる。この両辺の対数をとると

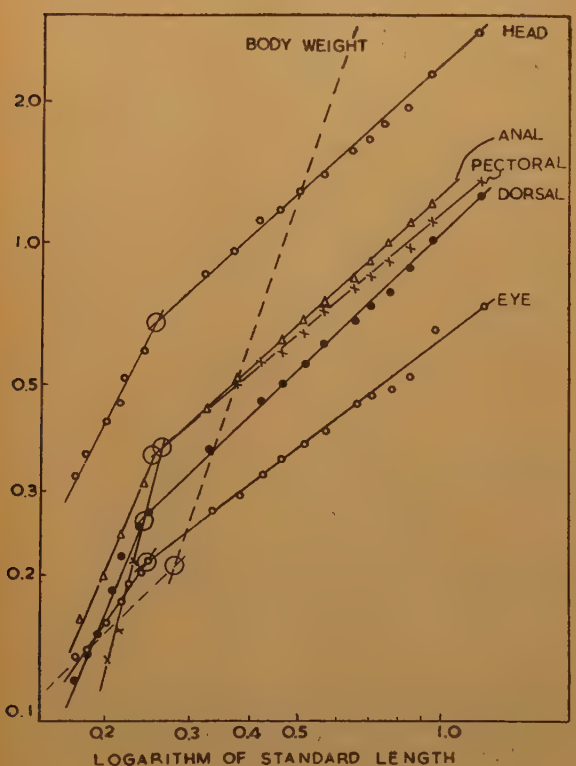
$$Y = A + bX$$

の一次式となり直線で現わされる。

今横軸に標準体長（cm）の対数、縦軸に頭長、背鰭及び臀鰭の基底長、胸鰭長、眼径、体重等の対数をとれば夫々第1表及び第2図の様な直線が得られ、各々が折線となり、その屈折点はいずれも標準体長 2.50～2.95cmの間（平均 2.68±0.216cm）に起つている。

第 1 表　屈折点前後における標準体長に対する他の部分の相対成長曲線及び屈折点

x(cm)—y(cm 又は gr)	屈　折　点　前	屈　折　点　後	屈　折　点
標準体長—頭長	$y=0.100\ x^{1.8971}$	$y=0.285\ x^{0.9060}$	2.75
〃　—眼径	$y=0.053\ x^{1.5885}$	$y=0.112\ x^{1.1584}$	2.50
〃　—背鰭基底長	$y=0.046\ x^{1.9544}$	$y=0.115\ x^{0.944}$	2.50
〃　—胸鰭長	$y=0.024\ x^{2.6374}$	$y=0.135\ x^{0.9489}$	9.90
〃　—臀鰭基底長	$y=0.043\ x^{2.3390}$	$y=0.155\ x^{0.8999}$	2.50
〃　—体重	$y=0.003\ x^{3.9088}$	$y=0.008\ x^{3.1146}$	2.95
			$x=2.68 \pm 0.216$ $\sigma=0.0427$

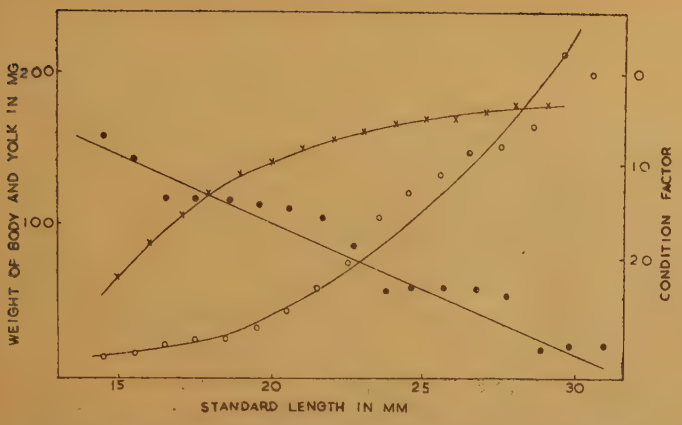


第 2 図　標準体長に対する体各部の部分成長曲線
横軸は標準体長（対数），縦軸は体各部の重量又は長さ（対数），大円は屈折点を示す。

さて MARTINE(1949) によれば魚類の成長における屈折点は鱗の現われる時期、化骨期、生殖巣の発達し始める時期、性的に成熟した時期等に起きると云う。然し乍ら以上の 2.68±0.216cm の屈折点はこの何れにも該当しないと思われ、この屈折点附近で何か他に生理的、生態的変化が起つているかどうかを考えてみるに、その最も大きい変化は卵黄の吸収であろう。そこで上記標準体長 2.68±0.216cm で起つている屈折点が臍嚢中の卵黄吸収と密接な関係があるかどうかをみるため、孵化後の卵黄重量の変化と体長の関係を調べてみた。その結果は第 3 図に示す如く、卵黄は階段状の減少をしている事を知り、かつ卵黄の吸収される時の体長が大体標準体長で 28mm 前後で、屈折をおこしている体長より僅かにおそいことが明らかになつた。

但し卵黄吸収の状態を詳しくみると 28mm 以後でも時には 38.4mm までも糸状の卵黄が残存している個体が見られ（第 1 図 E）、屈折は卵黄が完全に吸収されなくても卵黄のみでは体の栄養が充分に供給し得なくなつた時期に起るものと考えられる。尚体長体重関係の屈折点は標準体長 2.95 cm の所にあり、他に比して多少遅れているがこれは卵黄の完全吸収の時期と関係があるとも思われる。

卵黄の吸収された時期は今迄卵黄とゆう理想的栄養源のみに頼つて来た仔魚が、外界から積極的に餌をとらねばならない時期であり、このことが生理学的に各器官の成長速度を変化せしめ、従つて形態学的には屈折点をひきおこす重要な内的原因と考えられる。同時にこの生理学的変換



第3図　体重（○印）と卵黄重（●印）の増減より算出した卵黄の増肉係数（×印）と体長の関係

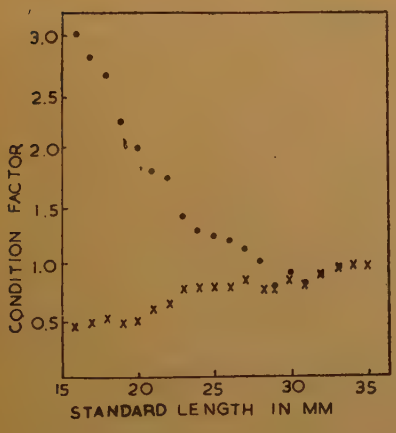
点は一つの Critical point（加福 1954）であり、養殖業者間で言われている如く魚の"落ち"の最も多い時期にあたつている。

かくの如く卵黄吸収より摂餌への変換点が屈折の起きる時期であり、従つて一つの危険な時期であるとすれば、膵嚢の栄養分と外界の栄養分との比較研究により、この時期の斃死を最小限に留める方策が求められるべきであろう。

次に屈折を起す前の形態の変化について K. H. Doan（1939）は Bass の仔魚について胸鰭、臀鰭等は眼径、頭長等よりも体長との成長の比率が大きいと述べているが、鮭についても同様で成長係数は胸鰭、臀鰭は夫々2.6374，2.3390、眼径、頭長は 1.5885，1.8971 で前二者の方が遙かに大きな値を示している。即ち胸鰭、臀鰭等は眼径又は頭長よりも標準体長に対する成長がより大きい事を示すもので、この事は孵化後の仔魚に於て意義がある様に思われる。即ちこれ等各鰭は浮上迄は重要な器官ではないが、浮上及びそれ以後の生活に於ては欠く事の出来ない重要な運動器管であり、従つて体長との均衡をとるべく膵嚢吸収に伴つて速かに発育して来るものと思われる。

これに反し眼は孵化機構において特に重要な役割をつとめていると思われるが（白石未発表）、一応孵化が終つた後では体との不均衡を回復する様、ゆるやかに発育してくるものと思われ、頭長は眼の発育に順応して行われているものと思われる。

卵黄の吸収と肥満度について



第4図　卵黄を加へての体重（●印）と除いての体重（×印）より算出した肥満度の変化

孵化直後より体長3.5mm迄の魚体につき、膵嚢を有する時とそれを除いた時について K.D. Carlander（1953）の図表より肥満度 $K=100\frac{W}{L^3}$ を求め、図示すると第4図の如く、孵化当初は両者の差は著しく大きく、卵黄が吸収されるにつれて急激に前者の値が小さくなり、屈折を起した直後において卵黄が完全に吸収されると共に両者は一致する。しかして魚体のみの肥満度は孵化当初は極めて小さく、0.5内外を示すが、20cm 前後より次第に増加し卵黄吸収完了の頃には1.0に近づく。勿論成体における肥満度は3.0に近いから、その後更に増大を続けるものと思われる。

卵黄の増肉係数について

養殖魚に与える餌料がどの位の割合で魚肉に変つて行くかを一般には増肉係数として表わしている。即ち今或時の体重を W_0、それから一定時後の体重を W_1, その間の

総投餌量を F とすれば増肉係数は $f=\frac{F}{W_1-W_0}$ で表わされる。

そこで卵黄を有する鮭仔魚においてその卵黄の減少と魚体重の増加の割合から卵黄の増肉係数を求めた。

先ず孵化前より卵黄吸収迄の標準体長 x に対する体重 y の増加の割合は、$y=0.0038x^{3.9088}$ $0.50>P[x^2<18.0173]<0.20$，又卵黄の減少は第4図の如く階段状になるが、これを一つの直線とみなして卵黄 Z の標準体長 x に対する割合を最小自乗法で計算すると、

$Z=279.662-8.822x$　$0.50>P[x^2>30.1568]>0.01$ となり、後者は x^2 の検定の結果余り当てはまりの度合は良くないが、大体の傾向を示すものとして、この二つの式の y, z を増肉係数の式に代入すると

$$f=\frac{z_a-z_{a-1}}{y_{a+1}-y_a}=\frac{88.2\ (x_{a+1}-x_a)}{0.00038\ (x_{a+1}^{3.909}-x_a^{3.909})}=\frac{23215(x_{a+1}-x_a)}{x_{a+1}^{3.909}-x_a^{3.909}}$$

となり、この式から計算した増肉係数は第4図の如くなる。これによると卵黄の増肉係数は孵化当初に於ては大きな値2.23を示し、卵黄の餌料効率は余りよくないが、日数の経過と共に漸次減少しその餌料効率がよくなつている。尚卵黄が完全に吸収される頃には増肉係数は 0.3 程度になるが、その後外部より摂餌するので、餌料効率は悪くなり増肉係数は急に大きな値をとる様になると思われる。

さて関根（1921，1932），高田（1931）等は鮭の受精卵から仔魚に至るまでの生化学的、膠質化学的研究に於て共に、孵化後の仔魚が卵黄の吸収に伴つて体内に多量の水分を取入れる事を指摘している。尚高田（1931）によれば乾燥物質の絶体量は孵化迄は著しい変化がなく、孵化後逐次減少して行く。この事は孵化後の稚魚が未だ栄養を外よりとらず臍嚢中の卵黄を吸収利用している事を示しており、乾燥物質量は減少して行くのに全体重が増加して行くのは、発育過程において仔魚が水分を多量に吸収するためであると述べている。このことは仔魚の増肉係数が小さくなつている事からも考えられる。

以上の事から孵化後の仔魚はその初期においては水分の吸収が少く、増肉係数が大きいが、卵黄の吸収消化に従つてその減少量以上の水分を体外から吸収して体を構成して行くため所謂増肉係数は逐次小さくなり、卵黄の餌料効率は卵黄の完全吸収時まで見掛上逐次大きくなる事になる。一般にサケに近いニジマスでの増肉係数は2.5～5.0と云われているが、サケの卵黄では2.0～0.3で極めて小さく、仔魚にとつて如何に良好なエネルギー源であるかが推定される。

卵黄の吸収状態と生態との関係

次に鮭仔魚の卵黄の減少傾向は、前述の如く一応直線として示したが、実際は第4図に見る如く三つの段階をもつて減少して行く。

最初の段階は体長16.5mm附近に現われる、これは孵化当時の体長に相当し、今迄卵膜内部にあつた仔魚が、孵化し又環境条件の異つた所に出るので、体の物質代謝が盛んになり、急激に多量の卵黄が消費されるものと考えられる。

また第2回目の急激な減少は体長23.5mm附近で起きているが、これは砂礫中に埋れていた仔魚が、その間を縫つて河底に這い出る所謂浮出期に相当するのではないかと思われるが、この点今後の研究に待たねばならない。

最後の卵黄の急激な減少は相対成長に於ける屈折点を起している時と一致する。この時期は大体卵黄を吸収し終つた時であり、仔魚は愈々流水中に浮上する時期であり、浮上運動によつて多量の卵黄を消費するものと思われる。

その後游泳生活に入つてから即ち 28～29mm 以後は胃中に摂取した餌料も見られ、卵黄は僅かに細い針状となつて残つて居り、（第1図 D, E）その吸収は極めて緩慢で、時に標準体長38mmの魚体でも卵黄が見られた。

さて以上の卵黄の吸収過程が三段階に分かれ、それが各々生態的に孵化期、浮出期、浮上期の三つの特に活動の著しい、従つてエネルギー消耗の激しい時期に相当するものとすれば、この三つの時期こそ斃死の多い仔魚期の中でも特に危険な時期ではなかろうかと考えられる。

又自然状態でない孵化槽の中でも以上三つの時期には卵黄がより多く吸収されることは、これ等の時期の活動が外界の条件によつて起るものでなく、内的条件としてはじめから具わつていると考えざるを得ない。

むすび

鮭に限らず一般鮭鱒族の産卵生態は他の魚族に比して特に観察し易い様な浅所で行われ、かつその産卵行動が特異であるので古くより研究者の注意を引いてきたが、これ等の自然に於ける産卵孵化状態に関する知見は、これ等魚族の人工孵化の効果を検討し又有効に実施するには未だ不充分の状態にあると思われる。

筆者等は偶々鮭卵を入手、飼育する機会を得、その仔魚期の形態的変化より推察して、少くとも仔魚期の間にいくつかの変化の著しい時期が存在することを推定した。即ち卵黄の吸収状態から、孵化期、浮出期、浮上期の三つの卵黄吸収の急激な時期がみられ、特に卵黄が吸収され尽して、外界より餌料を摂取するために浮上する時期は体の各部の成長率が変化する事によつても伺われる様に仔魚にとつて最も危険な時期であり、実際養殖家もこの時期に最も落ちが多い事を認めている。

然し乍ら自然の場合には恐らく巧妙な〝しくみ〟により、これ等仔魚はさまで多くの斃死魚を出さずに浮上し、その多くは大海へ降下して行くことであろう。

人工孵化効果を高めるためにも又検討するためにもこれ等の点は更に深く自然の妙に学ぶべき点があろうと推察される。

又一方鮭としては上記の如く異常なる高温湧水中で孵化発育した材料から得た結果であつて、天然産卵場の水温に近い北海道はじめ北日本の孵化場において同様な結果が認められるであろうか。これ等については更に今後研究の機会を待つと共に先輩諸兄の御教示を願う次第である。

摘　要

1) 本研究は本研究所の湧水池（水温 13.5～18.8°C）の異常なる高水温中で孵化飼育された鮭の仔魚期について、卵黄の吸収を中心にして形態的変化を追求した研究である。

2) 孵化直後仔魚の臍嚢は下方に垂れ下つているが、間もなく体軸と併行になり且つ紡錘形になり、仔魚の運動に便なる形態をそなえる。

3) 標準魚長に対する頭長、眼径、背鰭及び臀鰭基底長、胸鰭長、魚体重等の成長をみると、夫々標準体長で 2.50～2.95cm（平均 2.68±0.216cm）附近に屈折点がある。この点は卵黄が略吸収され、外界より餌料を摂取しはじめる時期と一致し、生理学的変化が屈折点の生じた原因と思われる。

4) 各鰭の成長率が大きいのは、卵黄吸収による摂餌のため浮上する時の準備と考えられる。

5) 肥満度は孵化当初0.5内外であるが、漸次大きくなり、卵黄吸収完了時には1.0内外となる。

6) 標準体長に対する卵黄の減少曲線と、体重の増加曲線から増肉係数を算出すると、孵化当初は2以上であるが、卵黄吸収完了時には0.3程度となり、見掛の上の餌料効果は次第に良くなる

が、これは発育に伴つて水分をより多く吸収するためと思われる。

2) 卵黄吸収の状態を詳しくみると、15～16mm(孵化時期)，23～24mm (浮出期)、28～29mm (浮上期) に急激に卵黄が吸収され、恐らくこれ等の時期は生理学的にみて critical な時期と思われる。

文　　献

Chin, Z. & K. Kuroda, 1935 : Sur l'elevage du saumon (*Oncorhynchus keta* Walbaum) pendant une longue durée dans l'eau douce. Keijo Journ. Medicine, vi (1), 30—40.

Doan, K. H. 1939 : Growth of bass fry. Copeia, No. 2, 81～87.

伊藤　隆　1951 : 相対成長の推測統計学的考察. 科学教育研究会，1～45.

加福竹一郎　1954 : 増殖雑考. 水産科学，14，24—28.

小林哲夫　1953 : さけ稚魚の生態調査 (3)，さけ稚魚の降下について. さけます孵化場報告，viii (1.2)，81～85.

Martin, W. R. 1949 : The mechanics of environmental control of body form in fishes. Univ. of Toronto, Biol. Series, 58.

関根秀三郎　1921 : 鮭卵より稚鮭に至る発育期間中に起る生物化学的変化に就て. 第1報.水溝試報，vii (2).

関根秀三郎，柿崎楢辞　1932 : 鮭鱒類の生物化学的研究. 養殖会誌，ii (2, 3)，1～11.

Sato, R. 1952 : Larval development of the pond smelt, *Hypomesus olidus* (Pallas). Tohoku Journ. Agricult. Research, ii (2), 41～48.

矢部桂雄　1938 : 鮭池中飼育の一記録. 鮭鱒彙報，(35)，14～17.

北日本産底魚ナガズカの脳下垂体に就いて

本　間　義　治

（新潟大学佐渡臨海実験所）

On the pituitary gland of a northern Japanese blenny, *Stichaeus grigorjewi* Herzenstein

Yoshiharu Honma

(Sado Marine Biological Station, Niigata Univ.)

はしがき

硬骨魚類の脳下垂体に関する形態学的並びに組織学的研究は、他脊椎動物との比較や、系統関係を論ずるために、古くからかなり突込んで行なわれている。しかし、硬骨魚脳下垂体の構成要素と、それ等の名称については、種々議論がある。たとえば等しく前葉（pars anterior, lobus anterior, anterior lobe）と呼ぶ部分が、研究者によつて別な場所を指していたりして、一定していなかつた。また本邦産硬骨魚類の脳下垂体に関する研究は、僅かに末広（1950）が、カツオについて簡単に述べているに留まる。更に本邦の内分泌学に関する著述も、本類脳下垂体の構造に関する限り、必ずしも正しく紹介していると思えない節がある（緒方,1943*; 竹脇,1951**）。それで筆者は、本邦産硬骨魚類の脳下垂体の構造を明らかにするためにこの観察を進めて来た。その結果は、30種分を近く取纏めて別報する事にし、ここでは、ナガズカの場合について記載して置きたい。

稿を進めるに当り、御校閲の労をとられた、佐渡臨海実験所長平坂恭介教授、並びに、御指導と御鞭韃をいただいた新潟大学理学部生物学教室の村川新十郎助教授に厚く御礼申上げる。

材料及び方法

この報告に用いたナガズカ *Stichaeus grigorjewi* Herzenstein は、1955年3月30日に、佐渡臨海実験所所在地の達者湾に設けられた20ヒロ深のハチメ刺網*** によつて、獲られたものである。漁獲後直ちに頭部を切断し、脳下垂体及びその附着部位の脳髄を相当部分剔出した。更にBouin 氏液で固定後、外部形態を観察し、8μ の厚さで縦断切片を作り、正中面が得られる様にした。そして Heidenhain 氏の Azan 三重染色によつて、鏡検した。

---

* 緒方教授は、その著書中（臓器薬品化学、中巻、p. 2）に、"魚類では後葉が無いが、中葉が存在し"と述べている。これが Zondek und Krohn（1932）の論文の訳文である事は、末広（1950）が指摘した通りである。

** 竹脇教授は、その著書中（ホルモンの生物学，岩波全書，p. 2）に、硬骨魚類の"結節部に相当する部分が、前葉と中一後葉との間にはさまつて、所謂移行部を形成している"と記している。これは、同博士の誤解でなかろうか。移行部（Übergangsteil）と云う用語を提唱した Stendell（1914）もこの様には云つていない。

*** ナガズカは、新潟沖や佐渡沖では、普通 150m（100ヒロ）内外の砂泥底に棲息し、底曳網によつて漁獲されている。本報に用いた個体が浅所でとれたのは、産卵期のために接岸していたのだと考えられる。このことは、可成り熟した卵巣を持つていたことによつても想像されよう。

観　察　結　果

1. 外形：—ナガズカの脳下垂体の外観は、内橋（1953）も簡単に記載している如く、やゝ長めの心臓型である。しかし、幾分扁平なので、舌状乃至は葉状を呈している。濾斗は大きく、また下垂体は割合細い下垂体索で吊り下がつており、その後方尖端が反転して視神経の方へ向つている。第Ⅲ脳室の突出すなわち濾斗陥凹は、鋭く深く、その尖端が主葉域にまで達している。さらに、下垂体索の侵入点が、多くの魚類の様に下垂体背面でなく、結果としては、後方から頭方に向つているので、本種の下垂体型は，むしろ caudo-lepto bacic に分類して差し支えない様である。また下垂体の腹面正中線に、裂溝がある事も特徴である。この様な形態は、筆者が今迄に検べた他の数十種の硬骨魚類の中には、見出す事ができず、かなり特異なものと云える（Fig. 1, a. b.)。

なお、下垂体附着部位の他の構造を述べると、下葉は、ほぼ卵を半截した形状であるが、多少細長い。また下垂体の後方下葉の腹面には、下葉とほぼ匹敵する位の大きさの相当長めの心臓型の血管嚢が存在する。その前方尖端は、鋭いので、後方の隆起を除外すると、むしろ扁平型で楔形に近い。しかも血管嚢の後端は、下葉後端の水準を遙かに越えている（Fig. 1, a. b.)。

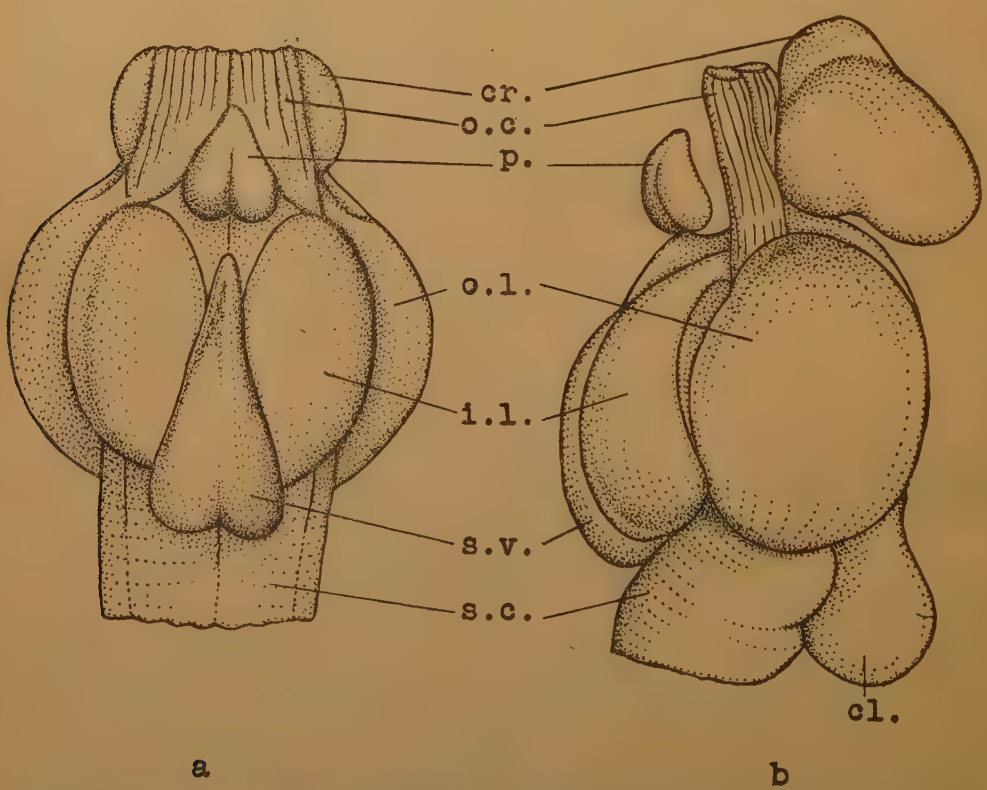


Fig. 1. External morphology of the pituitary gland of northern Japanese blenny, *Stichaeus grigorjewi* Herzenstein.
a. ventral view. b. side view. (× ca. 7)
cr. cerebrum, cl. cerebellum, i. l. inferior lobe,
o. c. optic chiasma, o.l. optic lobe, s. c. spinal cord,
s. v. saccus vasculosus, p. pituitary gland.

2. **組織**：—外形がかなり特色ある様相を示しているにかかわらず、顕微鏡的には、各腺状部を構成する細胞・組織に、何等特異点が見出せない。丁度正中面の切片について、各腺葉の区分と神経葉との関係を、他の魚類のそれと比べて見ると、コイ *Cyprinus carpio*, ナマズ *Parasilurus asotus*, *Ameiurus* などの淡水魚にやや似ている他、ブリ、ヒラマサ *Seriola* spp. チカメキントキ *Priacanthus boops* とほぼ同様である (Fig. 2)。しかし、この様な各腺葉の配置の相似にかかわらず、細胞型や、組織像は、これ等の種類と異なつている。

まず**隆起部**は、小さい色素非好性細胞が密集して、充実した小部分を成しているところである。その位置は、下垂体索の前縁に接して、灰白隆起に近ずき、視神経側の方の最上部を占める。細胞の輪廓は不明瞭であるが、核は楕円形乃至は長楕円形で、淡橙色に染まつている。またこの部分には、細網繊維状のものが多く見られる。**主葉**の神経幹や、その枝と境する部分は、方形の強酸好性細胞が、帯状に配列している。この細胞は、割合細胞質に乏しく、楕円形で橙色に染まつた核を有する。そして全体として、かなり目立つた塊まりとなつて、神経性組織の枝を取り囲んでいるため、房状乃至は葡萄状の様相を示している。主葉には、大型で多角状の塩基好性細胞が優勢である。この細胞は、相当密集しているが、大きさが一定しておらず、中には小型であつて、アニリン青を濃く摂る細胞も少数乍ら認められた。一般に細胞質は、アニリン青で染まつた微細顆粒に富み、淡橙色に染まつた円形乃至は楕円形の核が存在する。**中葉**は、神経葉を取り囲み、脳下垂体の後方尖端部の方を広範囲に至つて占有している。そしてほぼ一様に、細胞質の乏しい円味のある弱酸好性細胞より作られている。この細胞の核は、淡橙色に染まつているが、大きさ

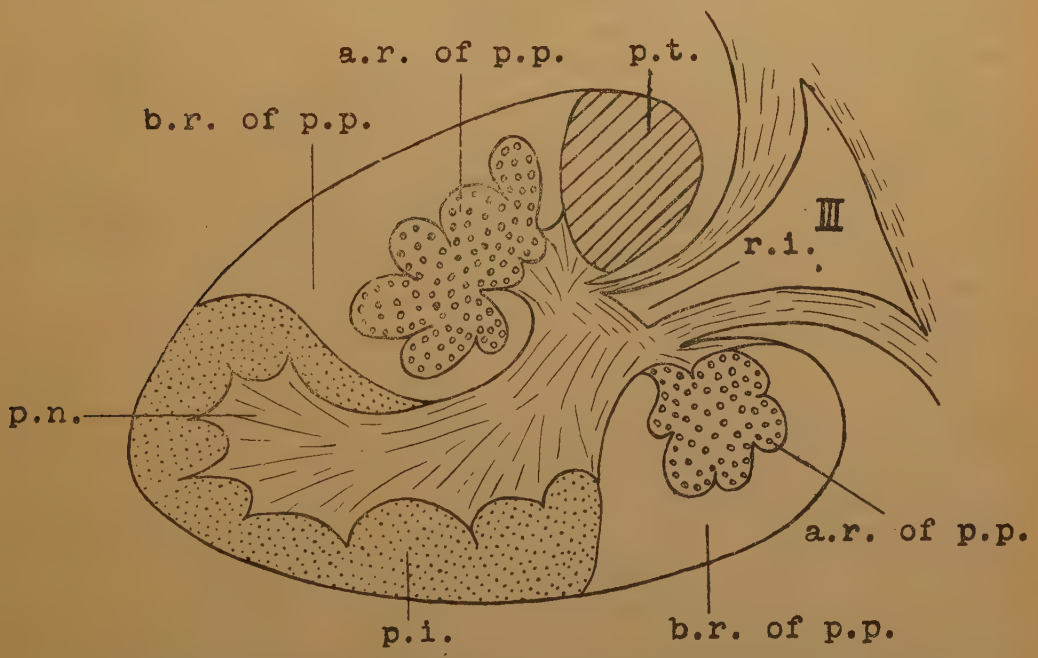


Fig. 2 Diagrammatic illustration to show the various parts of the pituitary gland of *Stichaeus*. (median sagittal section)
a.r. of p.p. acidophilic region of pars principalis,
b. r. of p.p. basophilic region of pars principalis,
p. i. pars intermedia, p. n. pars nervosa,
p. t. pars tuberalis, r. i. recessus infundibuli,
III. third ventricle.

が一定せず、形も円形、楕円形、いびつでくびれのあるものなど、多様に亘つている。場所によつては、濾胞腔を形成する様な配列を取る傾向も見られる。なお少数乍ら、殆んど同形状の塩基好性細胞が散在している。最後に**神経葉**は、下垂体索から太い神経幹となつて、神経繊維の束を下垂体の後方に走らせるが、途中、前葉部（隆起部と主葉を合したもの）へ多数の枝を出し、更に中葉部に到つて、各細胞の間へよく侵入している。しかし、多くの魚類に見られた様な優勢な神経膠質部は、現われなかつた（Fig. 2）。また、所謂 HERRING 氏体も認められなかつた。

論　　議

すでに述べた様に、各腺葉の区分や配置が相似しているにかかわらず、その細胞型や組織構造は、コイ目 Cyprinidaの様に進化的に低い段階にある淡水魚****と、全く相異し、更にブリ属*****やチカメキントキ****** などとも相異している。そこでナガズカと同様の組織像を、筆者が今迄に検べた種類に求めてみると、それは同じタウエガジ科 Stichaeidae のムスジガジ *Ernogrammus hexagrammus* や、近縁のニジギンポ科 Pholidae のフサギンポ *Azuna emmnion* に得る事ができる。しかし乍ら、この両種の脳下垂体の外形は勿論のこと、腺葉の配置も、ナガズカと異なつて、硬骨魚類の典型的な状態を示している。

筆者が観察した材料に関する限り、硬骨魚類の脳下垂体は例外なく4ツの部分から構成されている。すなわち、細胞、組織学的な種々の理由から、口板外胚葉に由来する腺状部を、隆起部 pars tuberalis, 主葉 pars principalis（この両者を合して前葉 pars anterior）及び中葉 pars intermedia として良い事がわかつた。そして中胚葉系の間脳底に由来する部分は、位置的に後葉と呼ぶ事が不適当であるので、神経葉 pars nervosa と呼ぶ方がふさわしい（本間、1957）。

本報のナガズカもこの様に区分命名して差支えない。筆者は、自己の材料に関する限り、隆起部の独立性を信ずる事に、何等の疑いをもたず、しかも STENDELL（1914）の提唱した所謂 Übergangsteil こそは、主葉に相当する事が明らかとなつたのである。

最後に、本種脳下垂体の主葉に、色素非好性細胞が余り見出せず、塩基好性細胞が優勢であつた事実は、この材料が産卵期のものであつた事に関連しているらしい。本種の主葉の季節的変化を追求しないうちは、はつきりと云えないが、生殖時期に下垂体の細胞組織一般が肥大し、β-cell（basophile）の数に増加が見られる事などは、他種でも観察され、実験的にも確認されているところである。

要　　約

北日本のやや深海砂泥底に棲息するナガズカ *Stichaeus grigorjewi* HERZENSTEIN の成熟した産卵前の材料について、脳下垂体の外形並びに組織構造を観察した。

1．本種脳下垂体の形態は、幾分長めで葉状扁平に近い心臓型である。その後端は、反転して視神経の方へ向つている。濾斗陥凹が深く、下垂体索が後方から頭部へ向つて入るので、caudo-leptobasic に属すと云える。腹面正中線には、裂溝が存在する。

2．腺状部は、隆起部、主葉、中葉の区別が、割合はつきりしている。隆起部は、最小の部分で充実しており、下垂体索の前縁に接して灰白隆起に近ずいている。神経葉は、殆んど太い神経幹のまま中葉へ突入していき、途中で多数の分枝を腺状部へ侵入させている。

3．隆起部は、主として小型の色素非好性細胞からなり、主葉は、方形の酸好性細胞と、大型

****STENDELL（1914）, SCRUGGS（1939）, BELL（1937）, CHARIPPER（1937）を参照されたい。

*****ブリ属や、チカメキントキの腺状部の細胞は、殆んどが立方状か円柱状（時には高円柱状）で、規則正しく配列して帯を作つたり、随所に濾胞を作つたりなどしていた（本間、1957）。

多角状の塩基好性細胞とより成る。また中葉には、円味のある弱酸好性細胞が優勢であつた。

4. この様な腺葉並びに神経葉の配置が、コイ、ナマズ、*Ameiurus*, ブリ、ヒラマサ、チカメキントキに類似しているにかかわらず、その細胞型や、組織像は、これ等と相異し、むしろ同科のムスジガジや、近縁のフサギンポに似ている事を指摘した。

Résumé

In this report the writer described on the morphology of the pituitary gland of a northern Japanese blenny, *Stichaeus grigorjewi* HERZENSTEIN. The individual used in this study seems to be matured female before spawning.

1. The shape of the pituitary gland of this blenny is almost cordate with somewhat flat lobate expantion. The posterior end of the pituitary turn back forward and run parallel to the optic chiasma.

The pituitary of this blenny may be classified to caudo-lepto basic type, as the protuberance of the third ventricle, or recessus infundibuli enters deeply into the pituitary, being the point of its entry of the pituitary stalk directed postero-anteriorly of the pituitary.

There is a conspicuous groove in the median ventral surface of the pituitary, unique to this type, not found in other teleosts.

2. The glandular part of this pituitary consisted from the pars tuberalis, the pars principalis and the pars intermedia.

The pars tuberalis is the smallest part of these glandular parts and composed of compact tissue. This part comes in contact with the anterior edge of the pituitary stalk, so it approaches to the tuber cinereum.

The pars nervosa penetrate the gland postero-anteriorly from the pars anterior (the pars tuberalis and the pars principalis) to the pars intermedia as a thick nervous trunk which sends out branches and roots laterally to all glandular parts.

3. The pars tuberalis is made up from small chromophobes mainly, and the pars principalis is consisted of cubical acidophiles and large, polygonal basophiles, while in the pars intermedia the oval, weak acidophiles are predominating.

4. The writer pointed out that these divisions and arrangements of the glandular part and the pars nervosa in this blenny are similar to the basic structure of the pituitary of *Cyprinus*, *Parasilurus*, *Ameiurus*, *Seriola* and *Priacanthus*. On the contrary, its cytological and histological structure disagree with those species, and more alike with other blennies, such as *Ernogrammus* and *Azuna*.

References

1) Bell, W. R., 1937: Studies on the endocrines of teleosts. I. The morphology of hypophysis of goldfish (*Caras ius auratus*). Anat. Rec., ixx, suppl. 1, 122.

2) Bretschneider, L. H., and J. J. Duyvené de Wit, 1947: Sexual endocrinology of non-mammalian vertebrates. 146 p.

*3) de Beer, G. R., 1936: The comparative anatomy, histology and development of the pituitary body. 108 p.

4) Evans, H. M., 1937: A note on some seasonal changes in the pituitary gland of the eel (*Anguilla vulgaris*). Proc. Zool. Soc. London, cvii, 483-485.

*5) Keer, T., 1942: A comparative study of some teleost pituitaries. ibid., cxii, 37-56.

6) Matthews, S. A., 1936: The pituitary gland of *Fundulus*. Anat. Rec., lxv, 357-369.

7) ——, 1937: The development of the pituitary gland in *Fundulus*. Biol. Bull., lxxiii, 93-98.

8) Rasquin, P., 1949: The influence of light and darkness on thyroid and pituitary activity of the characin *Astyanax mexicanus* and its cave derivatives. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., xciii, 501-531.

9) Romeis, B.; 1940: Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. vi (3), II. Hypophyse. 1-625.

10) Scruggs, W. M., 1939: The epithelial components of the teleost pituitary gland as identified by a standardized method of selective staining. Jour. Morph., lxv, 187-213.

11) Stendell, W., 1914: Die Hypophysis Cerebri. Oppel's Leharbuch der vergl. mikroskop. Anat., viii, 1-162.

12) Tilney, F., 1937: The hypophysis cerebri in *Petromyzon marinus dorsatus* Wilder. Bull. Neuro. Inst. New York, vi, 70-117.

13) Woodman, A. S., 1939: The pituitary gland of the Atlantic salmon. Jour. Morph., lxv, 411-435.

14) Honma, Y., 1957: A revison of the pituitary glands found in some Japanese teleosts. (in press).

15) 緒方章, 1943: 臓器薬品化学, 中巻. 309 pp.

16) 末広恭雄, 1950: カツオの脳下垂体に就いて、東大立地自然研究報告、(6), 25-27.

17) 内橋潔, 1953: 脳髄の形態より見た日本産硬骨魚類の生態学的研究. 日水研研報, (2), 1-166.

* The writer could not gain access to original papers.

産卵期におけるシラウオ（*Salangichthys microdon* Bleeker）の生態学的研究

岡田弥一郎・森　浩一郎

（三重県立大学水産学部）

Ecological study of *Salangichthys microdon* in breeding season

Yaichiroh Okada and Kohichiroh Mori

シラウオ（*Salangichthys microdon* Bleeker）は本邦に於て比較的普通に見られるシラウオ科（Salangidae）の魚で、その分布は東海岸では北海道網走湖以南岡山県迄、日本海側では北海道・本州・九州西岸までとされている。本種の生態に関しては茨城水試（1912）、三重水試（1924）、愛知水試（1945）、堀田（1951）、矢口・藤本（1951）及び堀田・田村（1954）等多くの業績がある。特に堀田・田村（1954）は三河湾奥の豊川及び境川の河口に遡上するシラウオの雌雄比の変化、生殖巣成熟の状態、潮の漲落と雌雄の移動、月令と漁獲との関係及び発生等につき研究している。

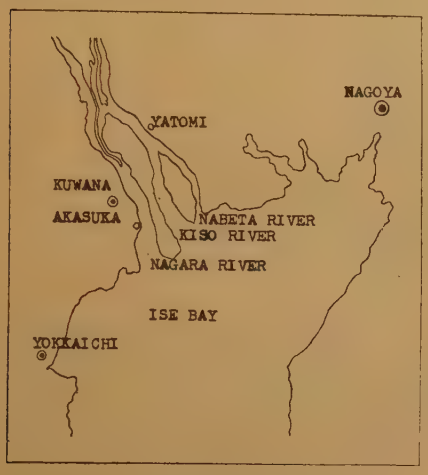


Fig. 1. Chart showing localities mentioned in the text.

しかし現在迄に産卵期に於ける魚体の変化に関する統計的研究はなされていない。

著者等は三重県桑名市赤須賀地先水面（長良川河口 Fig. 1参照）で2月から4月の漁期に於て前後8回に亘りシラウオを採集する機会を得た。仍てこれらの資料により、魚体の時期的変化即ち体長組成の時期的変化、体長と体重との関係、卵巣重量組成の時期的変化等を調査した。尚本研究に使用した材料は計686尾（内訳雌289尾．雄397尾）でTable 1 の通りである。採集個体は何れも直ちに10%の

Table. 1. Showing the growth coefficent and the initial growth index in each material.

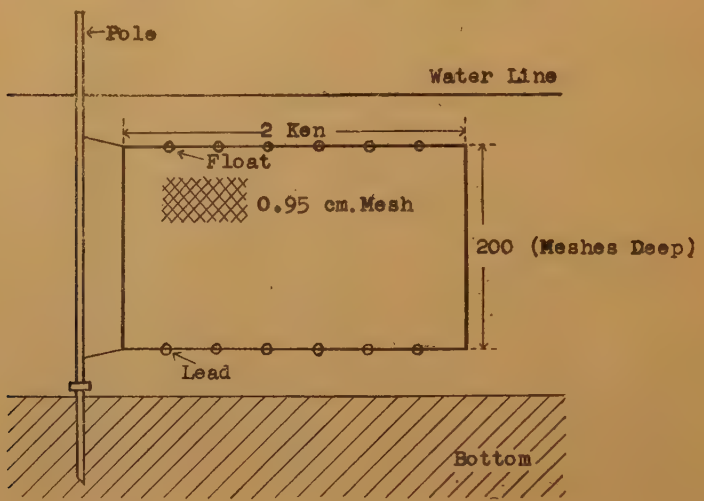
Date	Sex	No. of individuals	Growth coefficient	Initial growth index	Note
11, Feb.	Female	21	2.59357	−3.68629	Descending tide
	Male	16	1.86139	−2.26857	Night
22, Feb.	Female	103	2.77864	−3.95142	Descending tide
	Male	43	2.40476	−3.23033	Day
28, Feb.	Female	14	2.63291	−3.67330	Descending tide
	Male	31	2.31356	−3.04711	Day
8, Mar.	Female	72	2.63080	−3.67044	Ascending tide
	Male	38	2.18644	−2.78185	Day
15, Mar.	Female	24	2.78261	−3.98296	Ascending tide
	Male	63	2.57727	−3.55451	Day
15, Mar.	Female	34	2.30214	−3.07275	Ascending tide
	Male	53	2.62308	−3.63448	Night
24, Mar.	Female	8	2.82857	−4.05421	Ascending tide
	Male	79	2.33731	−3.09929	Day
2, Apr.	Female	13	2.53571	−3.52080	Ascending tide
	Male	74	3.05114	−4.42466	Night

ホルマリンにて固定し、後体長・体重及び卵巣重量を測定した。尚ほ体長は吻端から尾鰭の付け根までの距離を 1/10 mm., 体重は 1/10 gr., 卵巣は 1/100 gr. まで測定した。

又本研究を行うに当り材料採集に終始御協力を頂いた桑名市赤須賀漁業協同組合専務理事水谷次郎氏始め組合員各位に深甚の謝意を表する。

赤須賀地方でシラウオ採捕の為使われている漁具(Fig. 2)はカスミ網と称する一種の刺網で、

Fig. 2. Diagrammatic illustration of the "Kasumi-ami"



その一端を竹竿に結び付け他端は游離したまま水中に設置する。網の大きさは横10尺(縮結3割)、縦は200目で節の数は29～33ある。網の上縁には4寸×5分×3分の浮子が10～12枚、下縁には1寸×2分の陶製の沈子が30個付けてある。漁法は斯様な網を 20～30 枚河口に設置し、日に 2～3 回網を揚げて漁獲する。

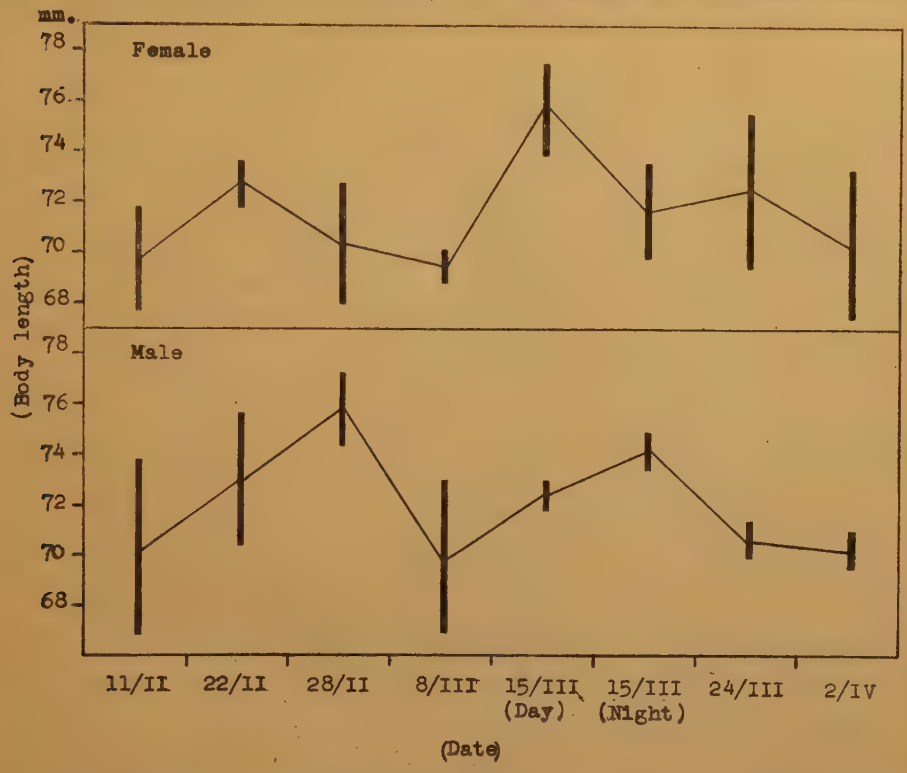
研　究　結　果

1. 体　長　組　成

各時期別の体長組成から体長平均値とその信頼限界（信頼係数95%）を求めて Fig. 3 に示す。雌に於ては、信頼限界を加味して考えると時期的に特に顕著な変化は見られない。唯3月8日の体長平均値は3月15日の昼夜二資料の何れの平均値よりも小さい。即ち3月8日から3月15日へと平均値が若干増加している傾向が認められる。更に 3 月15日の昼夜二資料間を見ると、昼間の資料の方が夜間の資料よりも平均値が大きくなつている。

以上の如く雌雄いづれの場合を見ても一、二の例外を除いては顕著な差は認められない。この事は勿論漁獲物が漁具によつて選択される傾向が強く、その為に漁獲される魚の体長の範囲も非常に制限されると云う事にも原因しているが、更に遡上期に於けるシラウオは年令から見て単一群より構成されている事にもよる。次に局部的に見られる二、三の変化について考察すれば雌の場合では3月8日から3月15日へ、雄の場合では2月28日から3月8日へとそれぞれ体長平均値の増減が比較的顕著に認められるが、この傾向は雌雄比の変化と関係を有している様に思われる。即ち2月28日から3月3日へと雌雄比は完全に逆転し雌の方が多くなり、更に3月8日から3月15日へと雌雄比は再び逆転して雄の方が多くなつている。この事は2月28日と3月8日及び3月8日と3月15日の間に雌雄比が略々等しくなる時期があり、その時期に産卵が行われると云う事であろう。そして

Fig 3. Seasonal changes of the mean value of body length and the 95% confidence limits.



2月28日と3月8日の間の産卵期後に雄のみ体長平均値に減少が認められ、又3月8日と3月15日の間の産卵期後には雌のみが体長平均値が増大していると云う事は、シラウオ固有の産卵習性に何か特殊な関係を有する様に思われる。

2. 体長と体重との関係

従来魚類の体長と体重との関係はB及びαを定数として Allometry の式 $W=BL^{\alpha}$ によつて表わされている。著者等は採集日別及び性別に分類した体長及び体重の資料に相対成長の式 $W=BL^{\alpha}$ を適用し、その対数式 $w=b+\alpha l$ を母相対成長直線とし、実測値から得られた直線即ち標本相対成長直線を $w=\hat{b}+\hat{\alpha}l$ とし、この式を出発点として推測統計学の立場から各標本相対成長直線の "α" 並びに "b" の有意性検定を行つた。

A. 性別による "α" 並びに "b" の時期的変化について (Table 2. 参照)

先づ雌の場合について考察すると α の値は $F_0=0.599$ で明らかに有意な差は認められない。従つて各時期のαの値には差がないと見てよい。次に bの値は $F_0=17.541^{**}$ で1%の危険率を以て有意な差が認められ、従つて各時期の体長に対する体重は異ると云う事が考えられる。

雄の場合については雌の場合と同様にαの値は $F_0=1.227$ で有意な差は認められないが bの値は $F_0=15.796^{**}$ で1%の危険率を以て有意な差が認められる。

次に b の値の時期的変化について顕著なものを考察して見る。

雌の場合では2月22日の資料の b の値が前後の二資料の b の値と比較して小さい。

又3月8日と3月15日の二資料間に差が認められるが、この場合3月15日の資料には昼夜二資料があり原則として昼の資料と比較して見ると、3月15日の資料の方がbの値は小さくなつている。一例だけではあるが3月15日の昼夜二資料間に顕著な差が認められbの値は夜間の資料の方が大きい。

Table. 2. Test of significancy of "slope and positional differences" of each seasonal material.

A. Female

Residue Form	Sum of Squares	(d. f.)	(S. S. / d. f.)
Separate lines	0.47380	273	0.00173
Slope difference	0.00720	7	0.00103
Parallel lines	0.48100	280	$F_0=0.595$
Parallel lines	0.48100	280	0.00171
Positional differences	0.20877	7	0.02982
Single line	0.68977	287	$F_0=17.432^{**}$

B. Male

Residue Form	Sum of Squares	(d. f.)	(S. S / d. f.)
Separate lines	0.53853	381	0.00141
Slope differences	0.01210	7	0.00173
Parallel lines	0.55063	388	$F_0=1.227$
Parallel lines	0.55063	388	0.00142
Positional differences	0.15710	7	0.02243
Single line	0.70773	395	$F_0=15.796^{**}$

雄の場合では2月28日と3月8日の二資料間に差が認められ、3月8日の資料の方がbの値は大きい。又3月15日の昼夜何れの資料も、3月15日以前の資料に比較してbの値が著しく大きくなつている。又3月24日の資料は3月15日の資料に比較してbの値が大きい。そして雄の場合は雌の場合と異なり、3月15日の昼夜二資料間には著しい差は認められない。

斯様にbの値が時期的に若干の変化を示す理由について検討して見ると本種の産卵習性として先に堀田・田村（1954）が報じている様に、産卵期に於ける雌雄の離合集散の状態は極めて顕著で産卵期は両性の比が略々等しくなる時期であるとされている。此処で著者等が扱つた各材料の性比を見ると、何れも雌が多いか乃至は雄が多いかで之は産卵に対する準備行動中のものか或は産卵が終つた後のものかの何れかの場合に相当する。その場合に産卵直後の放卵放精による体重の減少或は産卵に対する準備として生殖巣の急激な成熟による体重の増加等によりbの値に若干時期的な変化が認められると云う事が考えられる。

B. 性別による "α" 並びに "b" の有意性検定について（Table. 3.参照）

性別による体形の変化の相異が "α" 並びに "b" の大きさに変化を及ぼすと云う事は多くの魚類について報告されている。

有意性検定の結果を説明すると、"α" は 4月 2日の資料を除いては何れも有意な差は認められない。即ち雌雄の体長と体重との関係のαの値は同じであると考えられる。（但し4月2日の資料ではαの値は $F_0=11.375$となり明らかに有意な差が認められる）。次いで "b" は 2月 28日の資料を除いては何れも $F_0>F_\alpha$ で1%の危険率を以て有意な差が認められる。又3月15日の夜間の資料と4月2日の資料を除いては何れも "b" は雄の方が大きくなつている。しかし3月 15日の夜間の資料と4月2日の資料の二つの場合では逆にbの値は雌の方が大きくなつている。

Table. 3. Test of significancy of "slope and positional differences" between materials for two sexes.

I.

Date	Residue Form	Sum of Squares	(d. f.)	(S. S. / d. f.)
11, Feb.	Separate lines	0.07677	33	0.00233
	Slope differences	0.00332	1	0.00332
	Parallel lines	0.08009	34	F=1.425
	Parallel lines	0.08009	34	0.00235
	Positional differences	0.02989	1	0.02987
	Single line	0.11999	35	F=12.711**
22, Feb.	Separate lines	0.17203	142	0.00119
	Slope differences	0.00151	1	0.00151
	Parallel lines	0.17354	143	F=1.269
	Parallel lines	0.17354	143	0.00119
	Positional differences	0.01056	1	0.01056
	Single line	0.18410	144	F=8.874**
28, Feb.	Separate lines	0.07538	41	0.00184
	Slope differences	0.00028	1	0.00028
	Parallel lines	0.07566	42	F=0.152
	Parallel lines	0.07566	42	0.00180
	Positional differences	0.00566	1	0.00566
	Single line	0.08132	43	F=3.144
8, Mar.	Separate lines	0.26867	106	0.00253
	Slope differences	0.00209	1	0.00209
	Parallel lines	0.27076	107	F=0.826
	Parallel lines	0.27076	107	0.00253
	Positional differences	0.21784	1	0.21784
	Single line	0.48860	108	F=86.103**
15, Mar. (Day)	Separate lines	0.13522	83	0.00163
	Slope differences	0.00035	1	0.00035
	Parallel lines	0.13557	84	F=0.215
	Parallel lines	0.13557	84	0.00161
	Positional differences	0.05576	1	0.05576
	Single line	0.19133	85	F=34.634 **

II-

15, Mar. (Night)	Separate lines	0.16564	83	0.00200
	Slope differences	0.00099	1	0.00099
	Parallel lines	0.16663	84	F=0.495
	Parallel lines	0.16663	84	0.00198
	Positional differences	0.01086	1	0.01086
	Single line	0.17749	85	F=5.485*
24, Mar.	Separate lines	0.10669	83	0.00129
	Slope differences	0.00076	1	0.00076
	Parallel lines	0,10745	84	F=0.589
	Parallel lines	0.10745	84	0.00128
	Positional diff erences	0.01492	1	0.01492
	Single line	0.12237	85	F=11.656**
2, Apr.	Separate lines	0.01314	83	0.00016
	Slope differences	0.00182	1	0.00182
	Parallel lines	0.01496	84	F=11.375
	Parallel lines	0.01496	84	0.00018
	Positional differences	0.08604	1	0.08604
	Single line	0.10090	85	F=478.000**

3. 卵巣重量組成 (Fig. 4参照)

各資料について卵巣重量平均値とその信頼限界（信頼係数95%）を算出して卵巣重量の時期的な変化を検討して見ると，2月11日の資料では全資料中の最小値を示しているが、2月22日の資料になると卵巣重量平均は著しく大きくなり、2月28日、3月8日の二資料では2月22日の資料と比較して差は認められない。しかし3月15日以降になると卵巣重量平均値は大きくなる傾向が認められる。しかし全般的に見て卵巣重量組成には余り顕著な変化は認められない。この事は勿論産卵盛期（雌雄の個体数が略々同数になる時期）に於ける資料が全くなく、従つて産卵盛期とそれ以外の時期との間の変化が加味されていない事にも原因しているが、又排卵は一度に全部行われるのではなく数回に亘つて行われる為ではないかと推定される。尚ほ卵巣重量平均値の増減の傾向より考察して、当地方に於ける産卵盛期は3月中旬以降4月の始め頃迄と推定される。

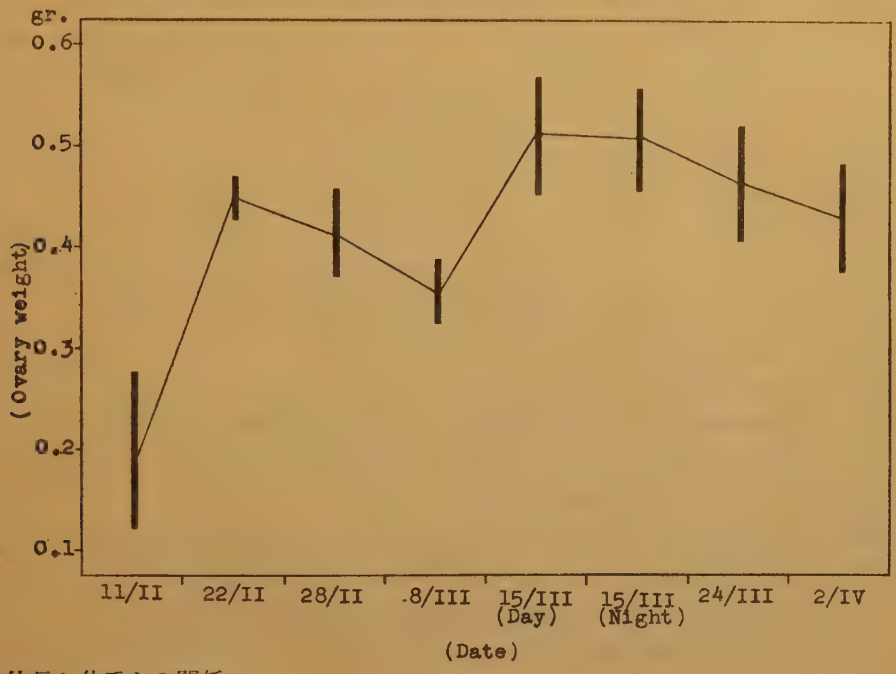
要　　約

産卵期に於けるシラウオについてその体長組成、体長と体重との関係及び卵巣重量組成につき生態学的に調査したのでその概略を説明する。

1. 体 長 組 成

体長組成の時期的変化は雌雄何れの場合も余り顕著でない。之は漁獲物が漁具によつて選択される傾向が強い事、及び遡上期に於けるシラウオは年令から見て単一群より構成されている事に原因するものと思われる。

Fig. 4. Seasonal changes of the mean value of ovary weight and the 95% confidence limits.



2. 体長と体重との関係

体長と体重との関係に於ては雌雄何れの場合を見てもαの値には差が無いがbの値には差が認められる。この原因を考察すると、著者等が扱つた各時期の材料は何れも産卵盛期（雌雄の個体数が略々同数になる時期）以外のものである。即ち産卵による体重の減少及び産卵の為の生殖巣の成熟による体重の増加等により、bの値に差が認められるものと推定される。

3. 卵巣重量組成

卵巣重量組成は一般的に見て時期的に顕著な変化は認められない。之は産卵盛期とそれ以外の時期との間の相関関係が材料の欠除により加味されていない事にもよるが、又排卵は一度に全部行われるのではなく数回に亘り行われる為ではないかと思われる。しかし全般的に見て、卵巣重量の時期的変化傾向は体長組成のそれと相似的である。又卵巣重量の平均値の増減の傾向より考察して、当地方に於ける産卵盛期は3月中旬以降4月の始め頃迄と推定される。

文　　献

茨城県水産試験場　1912：茨城県霞ケ浦及北浦漁業基本調査報告1.
脇谷洋次郎・高橋仁助　1913：動物学雑誌, xxv, no. 301.
三重県水産試験場　1924：三重水試事業報告.
鈴木順　1942：水産研究誌, xxxvii, no. 1.
愛知県水産試験場　1945：赤羽根地先シラス調査（プリント）.
山本孝治　1948：水産界 no. 77.
田内森三郎　1949：水産物理学, 朝倉書店.
石山礼蔵　1950：水産研究誌, xl, no. 2.
堀田秀之　1951：日本水産学会誌, xvi, no. 8.
矢口正直・藤本　武　1951：茨城県に於けるシラスについて（プリント）.
矢口正直・藤本　武　1951：シラウオ産卵調査（プリント）.
堀田秀之・田村　正　1954：北海道大学水産学部研究彙報, v, no. 1,

Summary

The present paper is an account of the ecological observations on *Salangichthys microdon* in the breeding season, which was conducted at Akasuka, Kuwana City, located at the mouth of the Nagara-River, during from February to April of 1955.

The results obtained are summarized as follows:

1. Composition of body length:

The Kasumi-ami (a kind of Gill-net) is used for the catching of fishes in this fisheries ground. The fishes in the breeding season are composed of one age-group and the remarkable change of their composition for both sexes were not expected.

2. Relationship between body length and body weight:

Comparing with materials of both sexes, the differences are not found in slopes, but the significant differences are in intercepts, which are due to the following facts; firstly the decrease of body weight on account of the spawning, secondly, the increase of body weight as the result of the mature of gonad.

3. Composition of weight of ovary:

As the result of the absence of the materials at the most-spawning season from our materials, the remarkable change of the composition was scarcely recognized. But, it is estimated from our data that the change of the composition is roughly paralle! to that of body length, and the flourishing spawning season extends from about the middle of March to the first part of May.

日本産軟骨魚類の脳下垂体に就いて

本　間　義　治

(新潟大学佐渡臨海実験所)

On the pituitary gland of some Japanese elasmobranchiate fishes

Yoshiharu HONMA

(Sado Marine Biological Station, Niigata University)

はしがき

さきに私は、日本産硬骨魚類30余種の脳下垂体について観察し、この動物の脳下垂体の構造が、基本的には少しも高等脊椎動物のそれと変つていない事を述べておいた（本間，'57，a. b. c)。一方日本産軟骨魚類の脳下垂体に関する研究は、全く行なわれていない様である。ところで、軟骨魚類の脳下垂体には、腹葉と呼ばれる独自な部分があつて、哺乳動物のそれのいずれの部分とも相同でないと云われていた(STENDELL, '14; DE BEER, '26; HOWES, '36 等)。この腹葉が、軟骨魚類に普遍的に存在するのかどうかについては、明確にされていない。また全く独自のものとすると、脊椎動物の系統発生上や、比較解剖学上の従来の知識から云つて、問題にされなければならない。

このような点を明らかにするために、私は入手の容易な板鰓魚類若干種を材料として、脳下垂体の形態並びに組織を観察した。そして、多少纏まつた見解に到達したので、ここに報告したい。

稿を進めるに当り、御指導を賜わつた佐渡臨海実験所長平坂恭介教授並びに新潟大学理学部生物学教室の村川新十郎助教授に、厚く御礼申し上げる。また有益な御教示をいたゞいた京都大学農学部水産学教室の松原喜代松教授にも感謝の意を表する。

材料及び方法

本報に用いた種類は、次表（Table 1）の如くであつて、総て、佐渡臨海実験所所在地の沖合に設けられた大謀網によつて、漁獲されたものである。

採集した材料は、ブアン及びギルソン氏液で固定し、外部形態を観察後、8 μのパラフィン切片を作り、主として、ハイデンハイン氏のアザン三重染色によつて、鏡検した。

Table 1. List of fishes used in this study.

Species	Japanese name	Date of collection
1. *Mustelus manazo* (TEMMINCK et SCHLEGEL)	Hosi-zame	May 17, '55
2. *Mustelus griseus* (PIETSCHMAN)	Siro-zame	June 30, '55
3. *Isurus glaucus* (MÜLLER et HENLE)	Ao-zame	May 24, '55
4. *Squalus acanthias* LINNÉ =*Squalus suckleyi* (GIRARD)	Abura-tuno-zame	May 27, '55
5. *Squitina japonica* BLEEKER	Kasu-zame	July 13, '55
6. *Raja kenojei* MÜLLER et HENLE	Gangi-ei	May 17, '55
7, *Dasyatis akajei* (MÜLLER et HENLE)	Aka-ei	May 12, '55

観　察　結　果

1．**形態**：—私の観察した材料では、脳下垂体は総て、視神経交叉部の後方の、両下葉の腹面正中線に発して、後方に延長している。下葉の後端の、丁度脳下垂体中葉の背面には、血管嚢が存在しており、側方に張り出している事が多い。神経葉は、いずれの種に於ても、腹面の外部からでは見えない。一般に前葉は、下葉の腹面に棍棒状を呈しており、また中葉は、前葉の後方に膨大部を形成している。なお *Raja* を除けば大体左右相称形であつた。

1．2．*Mastelus* spp. ホシザメもシロザメも、脳下垂体の外形は、お互いに良く似ている。これ等両種の前葉は、下葉の中途で起つた扁平で延長した舌状体であるが、前方程細くなつている。その後方は、中葉の中心部に達しているが、中葉はほぼ円状で、しかも下葉の後端に接している。血管嚢は、扁平の三角体に近いもので、表面には、網目状のひだが発達している。下垂体は、全体が繊細な糸状の腺管の集合からなり、この腺管は、肉眼でも明瞭に認められる。なお前葉の尖端は、大きな個体程視神経交叉部に接近しているが、所謂腹葉は認められない（Fig. 1）。

3．*Isurus*. アオザメの前葉は、ほとんど棍棒状であるが、その尖端は下葉の中途で起り、後端は中葉の中心部におさまつている。中葉はほぼ下葉と同形同大であり、1 対の卵型に近いものより成るが、幾分縦扁している。血管嚢は、下葉と中葉との中間辺に横たわつており、やゝ側方へ張り出している。下垂体の表面は、ホシザメ類におけると同様に糸状の腺管が集合しているのが見られるが、それ等よりも一層太い。腹葉は認められない（Fig. 2）。

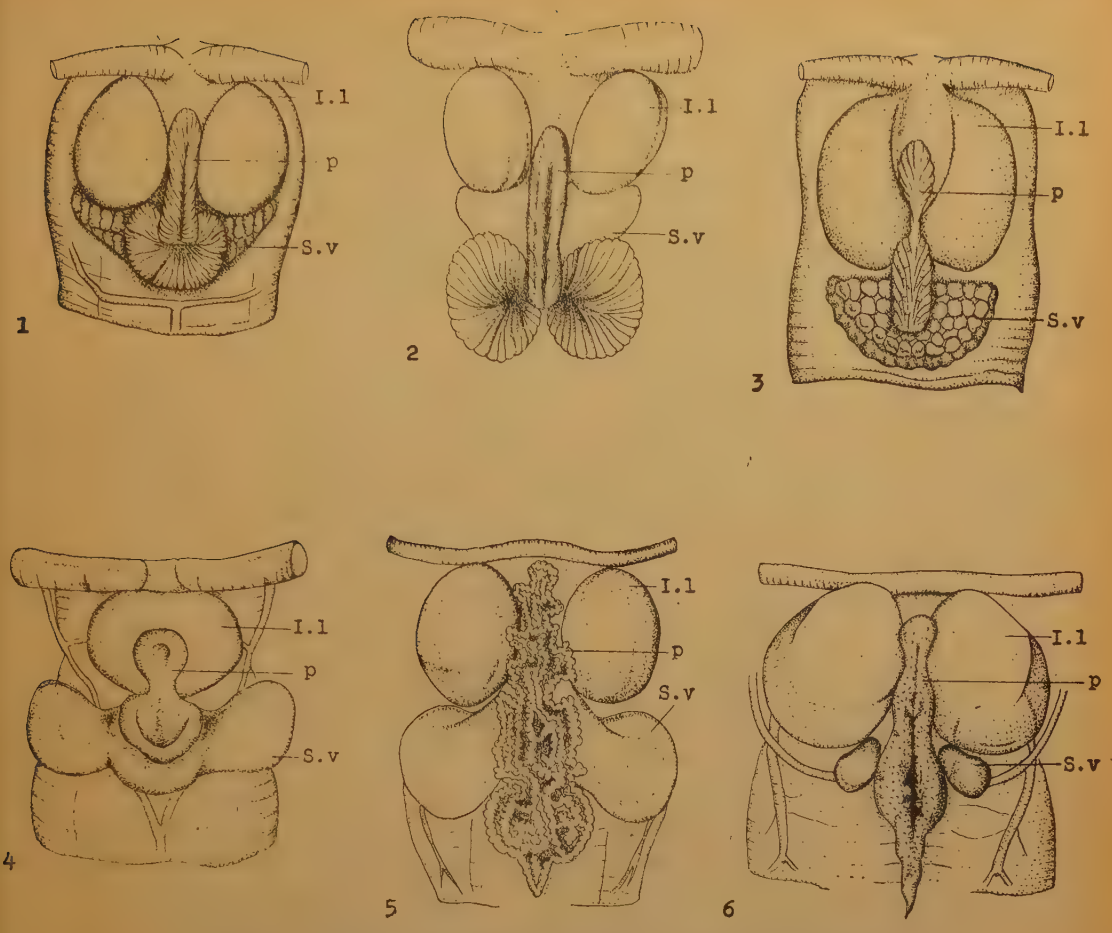
4．*Squalus*. アブラツノザメの下垂体の中央辺には、くびれがあり、前方も幾分膨大部を作つているが後方は遙かに太くて円柱状である。したがつて、外部からでは前葉と中葉との区別は容易でないが、下垂体の表面は、上述の 3 種における場合より円滑である。血管嚢は、著しく大きくて半円形であり、表面は網目状乃至は泡状を呈する。腹葉は見られない（Fig. 3）。

5．*Squatina*. カスザメの下垂体は、腹面から見ると、ちようどひようたん型であるが、かなり縦扁して扁平気味である。そして、前葉と中葉の区別は容易であり、また表面はむしろ円滑である。血管嚢は非常に大きく、あたかも翼の様に側方へ突出している。腹葉は見られない。（Fig. 4）。

6．*Raja*. ガンギエイの下垂体は、連続した糸状の腺管が複雑にもつれ合つたものから成り、起伏も多いので、一定の形態をとらない。しかし、全体としては、ほぼ楔形で、また所謂神経—中葉と前葉との区別は明瞭でない。この腺管のもつれは、大型魚程前方，すなわち視神経交叉部に接近する傾向がみられる。前葉の後方で，しかも神経—中葉の腹面には、所謂腹葉が突出している。この腹葉の大きさや長さは、個体の大きさに比例している。血管嚢は、扁平で円形に近い1対の嚢状体であつて、外耳のように、著しく側方へ張り出している（Fig. 5）。

7．*Dasyatis*. アカエイの下垂体も、一定の形態をとらない方である。そして前葉と中葉との区別が容易でないが、前葉の尖端部のくびれは、隆起部と考えられる。大型魚では、腹葉に似たものが、中葉の後腹方に延長している。しかし全体としては、やゝひようたん型に近い。血管嚢は、1 対の卵型のもので割合小さく、大きな下葉の後方に、外耳状に接している（Fig. 6）。

2．**組織**：—ほゞ正中面の切片についてみると、脳下垂体の各々の構成要素の配置は、いずれの種でもほゞ同様である。そして、従来の研究者による円口類の脳下垂体の構造と良く似ている。すなわち、最前方乃至は背方に前葉の隆起部、次に同じく主葉、さらに最後部の膨大部を中葉が占め、神経葉は、下垂体の背面を覆つているのが普通である。腺状部の細胞は、一般に腺管を作つているので、若魚では著しく索状であるが、大型成魚では、濾胞の形成が顕著である。しかし、細胞型は少ない。なお後述のように *Raja* に限り、上述の記載とは必ずしも一致しない。



External morphology of the pituitary glands of some elasmobranchiate fishes

Fig. 1. *Mustelus manazo* (Temminck et Schlegel)

Fig. 2. *Isurus glaucus* (Müller et Henle)

Fig. 3. *Squalus acanthias* Linné=*S. suckleyi* (Girard)

Fig. 4. *Squatina japonica* Bleeker

Fig. 5. *Raja kenojei* Müller et Henle

Fig. 6. *Dasyatis akajei* (Müller et Henle)

I.l. Inferior lobe; p. Pituitary; S. v. Saccus vasculosus

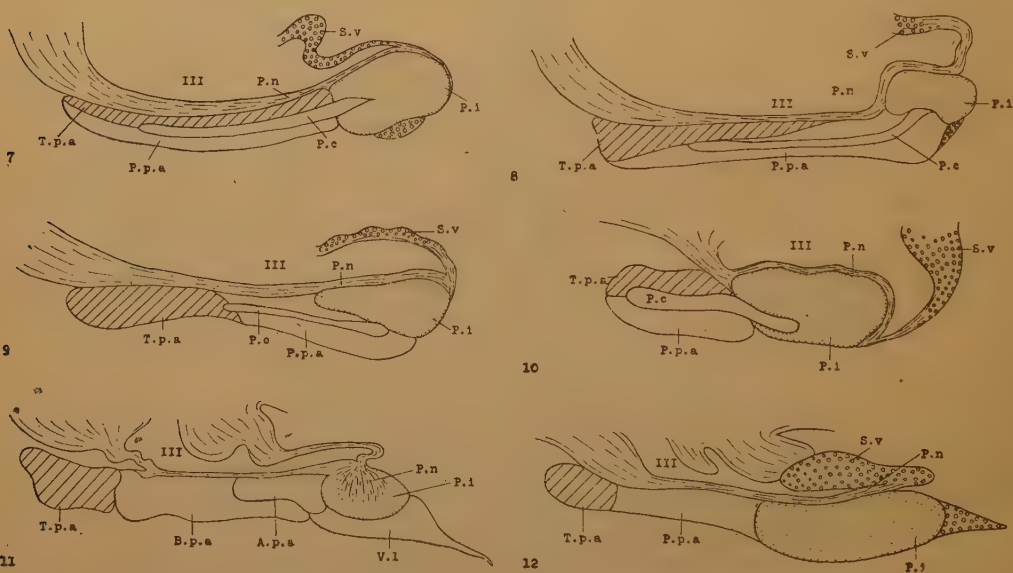
1. 2. ***Mustelus*** spp. 下垂体の中心部には、縦走する下垂体腔がある。この下垂体腔を取り囲んで、ほゞ円形の濾胞が 1～数列の厚さで覆つているが、この濾胞は、恐らく糸状の小腺管の断面であろう。そして、下垂体腔の背方は、高い柱状の塩基好性細胞より成るが、腹方は立方状か低い柱状の酸好性細胞より成る。これ等前葉の組織の中で、背方部が隆起部に相当するのかも知れない。中葉細胞は、ほゞ一様に多角状の酸好性細胞より成り、背腹軸に長い cystの中へ入つている。しかし中葉の後方部は、ほとんど同形状の塩基好性細胞より成る。神経葉は発達が貧弱で単に濾斗の肥厚した延長が、腺状部の屋根を形成しているに過ぎない。そして、中葉附近で血管嚢と連絡している (Fig. 7)。

3. ***Isurus.*** 本種の脳下垂体にも、前種同様に中央を走る下垂体腔が顕著に認められる。前葉は総べて、高い柱状細胞が放射状に配列した濾胞によつて占められ、前方かつやゝ背方の塩基好

性細胞域と、腹方の酸好性細胞域に分けられる。中葉は、幾分多角状から柱状に至る小型の酸好性細胞より成り、緻密な部分である。神経葉の状態は、前種のそれとほぼ同様である (Fig. 8)。

4. *Squalus*. 本種にも、下垂体腔が見られる。前葉は、前後2部に分かれ、前方の隆起部に相当すると思われる部分は、低い柱状の塩基好性細胞が、多数の濾胞を形成している。濾胞腔は大きくてアニリン青を適度に摂取した非等質で網目状に近い分泌物で占められている。後方主葉部に当ると考えられる部分は、高い柱状の酸好性細胞が旋回状態を示している。中葉は、主葉の背方を一部分覆いながら、その後方に位置している。そして輪廓の明瞭な、高い柱状の酸好性細胞が、顕著に旋回状に配列したものより成る。神経葉については、前記3種のそれとほぼ同様である (Fig. 9)。

5. *Squatina*. 本種の前葉の背方域を占める弱塩基好性細胞は、柱状であつて、ほぼ1列に索状に配列しており、しかも烈しく上・下行している。腹方域は、高い柱状の酸好性細胞が濾胞を作つており、濾胞腔内には、アニリン青で染まつたコロイドが貯蔵されていて、空胞も見られる。また濾胞細胞は、基底の方が濃く染まり、腔側が淡いが、核の位置も腔側に寄つている事が特徴である。中葉の細胞は、酸好性で高い柱状であり、細胞質は等質に見える。細胞は、背腹軸方向に



Representative median divisions of the pituitary glands of elasmobranchiate fish in sagittal section.

Fig. 7. *Mustelus griseus* PIETSCHMAN

Fig. 8. *Isurus glaucus* (MÜLLER et HENLE)

Fig. 9. *Squalus acanthias* LINNÉ=*S. suckleyi* (GIRARD)

Fig. 10. *Squatina japonica* BLEEKER

Fig. 11. *Raja kenojei* MÜLLER et HENLE

Fig. 12. *Dasyatis akajei* (MÜLLER et HENLE)

III. Third ventricle; S. v. Saccus vasculosus; P. c. Pituitary cavity; T.p.a. Tuberal part of pars anterior; P.p.a. Principal part of pars anterior; P. i. Pars intermedia; P.n. Pars nervosa; B.p.a. Basophilic region of pars anterior; A.p.a. Acidophilic region of pars anterior; V.l. Ventral lobe=Pars ventralis.

長い cyst の隔壁に沿つて索状に並び、著しく上・下行して旋回状態を示している。神経葉については、ほゞ前述の4種のそれと同様である (Fig. 10)。

6. *Raja*. 本種の脳下垂体は、私の観察した種類の中で、最も多くの細胞型より成り、前葉も4つの部分に区切られている。そして大綱は、ほゞ Howes ('36) の記載と一致している事が判つたが、一応述べて置く。まず前葉は、中央辺の弱塩基好性部が最も優勢であつて、柱状細胞が放射状に配列して濾胞腔を囲んでいる。その後方のやゝ背部には、幾分低めの酸好性細胞が、同様に濾胞を形成している。また前葉の尖端の隆起部に相当する部分は、若魚では総べて塩基好性細胞が索状に並んでいる。一方大型魚では、円味のある立方状に近い酸好性細胞も相当混入して来ており、著しい旋回状態を示している。また若魚に限り、下垂体腔が明瞭に縦走しているのが見られる。脳下垂体腺状部の最後部には、所謂腹葉が見られ、大型成魚程後方かつ腹方へ延長している。本部には、高い柱状の塩基好性細胞が、整然と索状に並んでいる。この腹葉の細胞索は、普通2列で、内方に位置した核がお互いに隣接する様に並んで、1つの閉じられた cyst を形成している。そして腹葉は、前葉の連続で、前葉に含まれると考えた方が妥当であり、中葉との関係は明確でない。この事は、若魚では一層はつきりと指摘できる。中葉は、高い柱状の酸好性細胞より成り、やはり索状に並んでいるが、本報の他の種類とは異なつて、完全に神経葉の膨大部を包んでおり、これと密接な関係を保つている。したがつて、所謂神経—中葉の形式をとつており、他種より神経葉がまとまつた部分となつている点で、やゝ硬骨魚に似ている (Fig. 11)。

7. *Dasyatis*. 本種の脳下垂体尖端部の隆起部に相当する部分は、低めで小型の柱状細胞が、割合広い濾胞腔を囲んでいる。この細胞は酸好性であるが、濾胞腔内には、アニリン青で染まつたコロイド様物質が見られる。主葉に相当する部分は、立方状からむしろ多角状に近い輪廓の不明瞭な弱塩基好性細胞から成る。そしてむしろ多層となつて、濾胞腔を囲んでいる。また核が円くて割合大きいため、全般的には密集したように見える。中葉は、高い柱状の塩基好性細胞より成る事が特色で、巾の広い細胞の紐が複雑に旋回している。なお大型成魚の中葉の後方には多量の結締組織や血球細胞の他、大型多角状の色素非好性細胞塊より成る突出部が見られる。これは不完全ながら、腹葉に当るものらしい。神経葉については、サメ類とほぼ同様である (Fig. 12)。

論　　議

軟骨魚類の脳下垂体の構造は、硬骨魚類のそれよりも、むしろ既往の研究者の円口類の記載によるそれと良く似ている (Tilney, '11; Stendell, '14; 坪井 '53)。従つて、脳下垂体構成要素の配置も、円口類と殆んど同様である。まず神経葉は発達が貧弱であつて、決して纏まつた膨大部を形成しておらず、単に濾斗床の延長した肥厚部に過ぎない。たゞ *Raja* に限り、神経葉が部分的に中葉に取り囲まれて、これと密接な関係を保つていた。この様に、神経—中葉の形式をとつて、硬骨魚に似た状態を示していたが、この点については Howes ('36) も記述している。次に腺状部は、*Raja* を除けば、大凡3部に区分できた。そして、最後部の膨大部が中葉である事は、従来の研究者も述べており、また本部が専ら酸好性細胞より成る点も一致している。(Tilney, '11; Stendel, '14; Baumgartner, '16; Howes, '36)。しかし、*Dasyatis* においては、塩基好性細胞より構成されていたが、De Beer ('26) も本部が専ら塩基好性細胞よりなると述べている。なお中葉細胞は、柱状上皮の様に配列して cyst の中へ入つている事が多いが、*Mustelus* や *Isurus* では、内部の細胞が多角状に見えた。この点については Stendell ('14) も触れている。

サメ類 (Selachii) の前葉は、総て2部に大別できて、前方または背方の塩基好性細胞が優勢な区域と、後方または腹方の酸好性細胞が優勢な区域とに分けられる。一方 *Dasyatis* でも前後

2 部に大別されたが、細胞の色素好性がこれ等とは逆であつた。そして *Raja* に限り、3 部並びに腹葉とから出来ていた。それにもかかわらず、いずれの種に於ても、恐らく最前方乃至は背方の部分が隆起部に相当するものであり、他の部分は主葉に相当するものであろう。そして若魚では、前葉は専ら柱状細胞が索状に並んで下垂体腔を囲んでいるが、大型成魚では、濾胞形成が顕著となる。この濾胞腔内には、コロイド状等質物質か、細網繊維状の物質が見られた。

ところで、私の観察した材料では、*Raja* にのみ問題の腹葉が明瞭に発達していた。この事は、NORRIS(′36) も板鰓類脳下垂体を広範に研究した際、腹葉が極めて高度に発達したものから、退化したものに至るまで、種々の段階がある事を述べており、私の技術上の欠陥ではない。それ故従来のように、一律に〝板鰓類には腹葉がある〟と云えない事を示している。この葉類はHOWES (′36) も述べているように前葉と連絡しているものの、中葉とはむしろお互いに独立のものであろう。結論的には、発生学的に追求しない内は断言し難いが、濾斗や視床下部と無関係に腹方及び下方へ伸長して行く部分を隆起部と相同であるとする(ROMEIS,′40等)事には賛成できない。

しかしながら、一般的には板鰓類の脳下垂体も、口板外胚葉に由来する隆起部、主葉、中葉及び間脳底に由来する神経葉の 4 部から形成されている事は明らかである。そして、中葉が割合発達し、隆起部も大きな部分を占めているのに反し、神経葉の分化が低い事が原始的な特徴と云えよう。

要　　約

日本産軟骨魚類 7 種の脳下垂体の形態と組織を観察して、次のような結果を得た。

1. 軟骨魚類の脳下垂体も、基本的には前葉 (①隆起部、②主葉)、③中葉、④神経葉の 4 要素から構成されている。しかし *Raja* に限り、前葉は 3 部並びに顕著に発達をしたいわゆる腹葉から成つていた。腹葉は前葉の延長であるが、決して隆起部と相同のものではない。

2. 軟骨魚類の脳下垂体の形態や構造は、硬骨魚類よりも、むしろ円口類のそれに似ている。そして、中葉は脳下垂体の最後部に膨大部を形成して、最大の範囲を占めている。これに反して、神経葉は発達が悪くて濾斗部の延長肥厚したものに過ぎず、腺状部の背方に位置して屋根を形成している。しかし、*Raja* に於ては、神経葉が中葉に取り囲まれて膨大部となり、いわゆる神経—中葉を作つていた。

3. 前葉は若魚では、柱状細胞が索状に配列しているが、大型成魚では、この細胞が濾胞を形成している。そして隆起部は、主として塩基好性細胞、主葉は主として酸好性細胞より成るが、*Dasyatis* では、細胞の色素好性がこれとは逆であつた。また *Raja* の腹葉は、索状の組織であつて、塩基好性細胞より成る。

中葉は、酸好性細胞が索状に並び、著しい旋回状態を示していたが、*Dasyatis* では、専ら塩基好性細胞から構成されていた。

文　　献

1. ALEXANDER, C., 1927 : Zur Anatomie der Hypophyse und des Infundibulum Diencephali der Selachier. Anat. Anz., lxvi, 213–235.
2. BAUMGARTNER, E. A., 1915 : The development of the hypophysis in *Squalus acanthias*. Jour. Morph., xxvi, 391–446.
3. BRETSCHNEIDER, L. H. and J. J. DUYVENÉ DE WIT, 1947 : Sexual endocrinology of nonmammalian vertebrates. Monog. Prog. Res. Holland, 146 pp.
*4. DE BEER, G. R., 1926 : The comparative anatomy, histology and development of the pituitary body. 108 pp.
5. HOWES, N. H., 1936 : A study of the histology of the pituitary gland of the skate. Quart. Jour.

Microscop. Sci., lxxviii, 637-651.

*6. May, M. and C. Veil, 1938 : L'hypophyse de la torpille (*Torpedo marmorata*). Bull. Scc. Zool. France, lxiii, 269-276.

7. Norris, H. W., 1936 : The hypophysis of the tiger shark. Proc. Iowa Acad. Sci., xliii, 351-352.

8. Pokorny, F., 1926 : Zur vergleichenden Anatomie der Hypophyse. Zeit. deu. ges. Anat., Abt. I, lxxviii, 308-331.

*9. Ranzi, 1936 : Ipofisi e gestazione nei selaci. Atti Accad. naz. Lincei, vi, 365-368.

10. Romeis, B., 1940 : Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. vi, Hypophyse. 625 pp.

11. Stendell, W., 1914 : Die Hypophysis Cerebri. Oppel's Lehrbuch vergl. mikroskop. Anat., viii, 162 pp.

12. Tilney, F., 1937 : The hypophsis cerebri in *Petromyzon marinus dorsatus* Wilder. Bull. Neur. Inst. New York, vi, 70-117.

13. Wenig, J., 1928 : Über die normale und abnormale Hypophyse der Selachier. Anat. Anz., lxvi, 81-109.

14. 本間義治. 1957 : 北日本産底魚ナガズカの腦下垂体について. 魚雑, v. (印刷中)

15. ——. 1957 : 日本産硬骨魚類の腦下垂体について. 同上, v. (印刷中)

16. Honma, Y., 1957 : A revision of the pituitary glands found in some Japanese teleosts. Jour. Fac. Sci. Niigata Univ., Ser. II, (in press).

17. 坪井清禧. 1953 : 円口類腦下垂体の細胞組織学的研究. 新潟医大解剖輯報, (25), 97-145.

Résumé

The morphology, histology and the sub-division of the pituitary gland of seven species of Japanese elasmobranchiate fish were described in this paper. And the following results were obtained.

1. The pituitary gland of the elasmobranchiate fish consists of four components as is the case with the higher vertebrates essentially. They are the pars anterior, which is subdivided into (1) the pars tuberalis and (2) the pars principalis, (3) the pars intermedia and (4) the pars nervosa respectively. In *Raja*, however, the pars anterior is divided into four parts, and so called the "ventral lobe" (the pars ventralis) is well developed. Although the pars ventralis is a elongate part of the pars anterior, but not homologous to the pars tuberalis of others.

2. The general structure of the pituitary of the elasmobranchiate fish is more similar to the pituitary of the cyclostomata rather than that of the teleost.

The pars intermedia lies in the most posterior part, and occupies largest area of the pituitary. On the contrary, the development of the pars nervosa is very poor, forming merely an elongation and expansion of the infundibulum, and it lies in the dorsal roof of the glandular parts. However, in *Raja* the pars nervosa is surrounded by the pars intermedia, and these two parts make up so called the "neuro-intermediate lobe."

3. In the young fish the pars anterior is constructed from the cord of the columnar cells, while in the adult fish these cells are arranged in the follicles.

In general the part which homologous to the pars tuberalis and also the pars principalis composed of the basophiles and the acidophiles respectively only with the exception of *Dasyatis* in which the reversal of the chromophilic nature of the cells is recognized. The pars ventralis of *Raja* consists of the convoluting cord of the basophiles. In the pars intermedia the acidophiles arranged in the remarkable convoluting cord commonly, but in *Dasyatis* the basophiles are recognized in this part.

* The writer was difficult in accession of these papers.

異種精子によるコイ卵の発生（予報）

鈴　木　　亮

（愛知学芸大学生物学教室）

Development of carp eggs inseminated with some foreign sperms (preliminary report)

Ryo Suzuki

(Department of Biology, Aiti Gakugei University)

筆者は主としてコイ科及びドジョウ科魚類を用いて異種間交配を行つているが、組合せによつては交配卵が発生することがある。しかし多くの場合発生障害を受けて孵化以前或は孵化後間もなく死亡し、成魚にまで達することはめずらしい（鈴木，1953，'55，'56，'57）。このような結果の中にも、各組合せに用いた魚の種類によつて発育の程度に違いがあるが、これは魚類の類縁とは必らずしも一致しないらしく、科間交配よりも属間交配の方が卵や仔魚の発育が良いとは言えない（鈴木，1955，'57）。この関係を一層明らかにするために、コイ卵を用い次に示すような組合せで人工交配を行つた。そして今回はその発生についてのみ報告する。

実　験　と　結　果

この実験は1954～'55年の4月下旬～5月上旬の間に行つたものである。自然排卵をする親魚をあらかじめ実験の1時間前に雌雄を別々の水槽に分けておき、その後雌の腹部を圧して卵を排出せしめ、これに各種の精子を注いで卵の発生を比較しながら観察した。

卵は成熟の程度によつて受精率や発育状態が違うので、各組合せ共に対照卵が90％以上の分割率を示し、正常に発育する卵のみを実験に用い、若し対照卵（コイ♀×コイ♂）の分割率がこれより低かつたり孵化後の死亡率が多い場合は実験を繰返えした。又卵の飼育中、換水の程度によつて死卵率や奇形の出現率が左右されることがあるので、各組合せ共に4時間に1回の割合で水を換えた。

1）× *Carassius carassius*（フナ）♂

対照卵と全く同様に発生して、F_1は親魚にまで成長し、外形がコイとフナの中間型となるが、F_1の雄は不胎である。この交配は既に松井（1931，'33）によつて行われたが、結果はそれと全く同様であつた。

2）× *Sarcocheilichthys variegatus*（ヒガイ）♂

初期発生は対照卵と殆んど同じであるが、嚢胚期と孵化期にはやゝ死亡率が高く，又孵化がおくれるものが多くみられた。孵化期に於て死亡した卵は発生障害を受けて奇形であつた。一部の胚は卵膜内での胚体運動を活潑に行つていたが、多くのものは対照卵よりそれがにぶかつた。孵化仔魚の約60％は奇形であり、体軸（特に尾部）が左右にいずれかに曲つているものや、水腫になるものが見られた。他の40％のものは外形が正常の形態をしているが、対照の仔魚より一般に運動が不活潑であり、卵黄の消化も不完全であつた。これらの大多数は索餌不能で孵化後の日数がたつとゝもに死亡した。わずかに5％のものが炒玉子の粉末を少しく食べたが、これらも孵化後21日目にすべて死亡した。

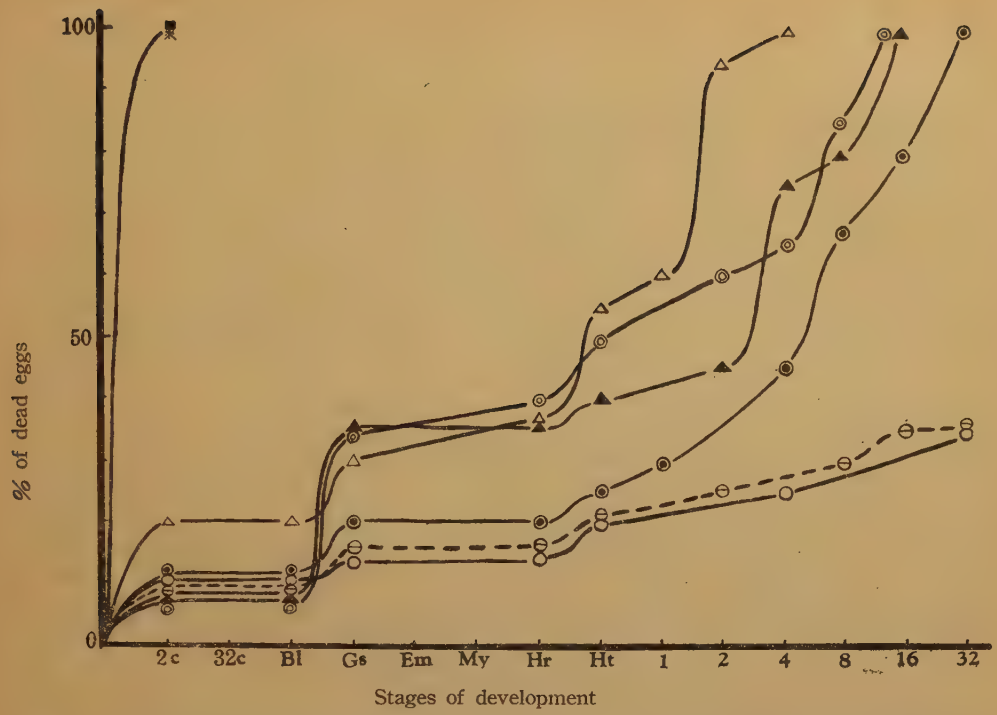


Fig. 1 Mortalities in cross bred eggs and larvae. 2-32c : 2 to 32 cell stages. Bl : Blastula. Gs : Gastrula. Em : Formation of embryo. My : Formation of myotomes. Hr : Pulsation of heart. Ht : Hatching stage. 1～32 : Number of days after hatching. ⊖ : × *Cyprinus carpio* ♂ (Control). ○ : × *Carassius carassius* ♂. ⊙ : × *Sarcocheilichtys variegatus* ♂. ▲ : × *Pseudogobio esocinus* ♂. ◎ : *Misgurnus anguillicaudatus* ♂. △ : × *Acheilognathus lanceolata* ♂. ■ : × *Oryzias latipes* ♂. ※ : × *Rana nigromaculata* ♂.

3) × ***Pseudogobio esocinus*** (カマツカ) ♂

胞胚期までの発生は対照卵と同じであるが，嚢胚期に進むと死亡率が増加する。その後胚楯期からはその増加が徐々となり、孵化期に至つて再びふえる。孵化仔魚のすべては体軸が曲つていて正常には泳ぐことができない。頭部は正常の形態をしているものが多いが索餌は全く不能で孵化後の日数が経過するにつれて水腫になるものが増加し、15日以上生存したものは一個体もみられず、孵化後の死亡率も×ヒガイ♂の場合より多かつた。

4) × ***Misgurnus anguillicaudatus*** (マドジョウ) ♂

初期の発生は対照卵と大差ないが、嚢胚期と孵化期の死亡率が多く、50%のものが孵化したが、孵化仔魚はすべて奇形で、胸鰭の発育が悪く、体軸の彎曲、卵黄の消化異常や水腫になるものが見られた。このような奇形の程度は、×ヒガイ♂や×カマツカ♂より高い。又餌を与えても全く食べず，孵化後は次第に死亡し、14日以上生存したものは一個体もみられなかつた。

5) × ***Acheilognathus lanceolata*** (ヤリタナゴ) ♂

第一分割が対照卵よりやゝ悪いが、その後孵化までの死亡率は×マドジョウ♂の場合と大差はない。しかし孵化後死亡率が急に増加し3日以上生存したものは一個体もない。孵化仔魚は著るしい奇形で、その程度は×マドジョウ♂の場合より高かつた。

6) × ***Oryzias latipes*** (メダカ) ♂ 及び × ***Rana nigromaculata*** (カエル) ♂

この交配は鈴木 (1957) が行つたキンギョ卵に於ける場合と同じで、メダカやカエルの精子によつては全く発生しない。

考　　察

魚卵が発生する時に卵の成熟度や水質等の環境によつて死亡率や奇形の出現率が左右されることは言うまでもない。従つて各組合せの交配を行う場合にもこうした点を特に注意し，なるべく一定の条件のもとに実験を行つた。又前報に於けるキンギョ卵を用いた異種間交配に於ても同様の注意が払われたが，この場合の人工加精卵の発生は組合せによつて違いがみられ，これは交配に用いた魚類の類縁とは必らずしも一致しなかつた。今回のコイ卵を用いた交配に於ても，×マドジョウ♂の場合より，×ヤリタナゴ♂の方が孵化仔魚の生存期間がやゝ短かく，奇形の程度も高い。このことは小林（1952）が鱗の比較形態によつて考察したコイ科魚類の系統関係と一致しないところである。これはコイとマドジョウより，コイとヤリタナゴの方が系統学的に接近していても，発生生理的には関係が遠いことを指示しているものと思われる。

×マドジョウ以外の組合せについて比較してみると，小林の系統図とほゞ一致するが，これはコイとこれらの魚との形態学的な面から見た類縁関係が，これら相互の発生生理的関係と類似しているものと筆者は考える。しかし比較実験として行つたところの×メダカ♂及び×カエル♂による分類学的に著るしく隔つた種の間の組合せでは全く発生しないが，これは単に精子と卵子との発生生理的な違いによるとは言えないであろう。

要　　約

1)　コイ卵に異種の魚類やカエルの精子を人工的に加えて，その発生を比較して観察した。

2)　×フナ♂の場合を除いた科間及び属間交配に於て加精した卵は嚢胚期と孵化期に死亡率が増加し，孵化仔魚の殆んどは奇形で，これらは孵化後21日以上は生存できなかつた。

3)　×フナ♂，×ヒガイ♂，×カマツカ♂及び×ヤリタナゴ♂のみの組合せに於ては加精卵の生活力や奇形の程度に等級がみられたが，これは小林（1952）の系統図とほゞ一致している。

4)　しかし×マドジョウ♂によつて生じた胚は×ヤリタナゴ♂によるそれより発育がやゝ良く，又奇形の程度も低いが，これは交配の成功不成功が実験に用いた魚類の類縁関係とは必らずしも一致しないことを指示している。

引　用　文　献

小林久雄 1952：鱗の比較形態を根拠とした日本産淡水魚の系統と進化（予報）．愛知学芸大学研究報告，i, pp. 1–4.

松井佳一 1931：淡水魚の遺伝並に品種改良に関する研究．第2報．鯉と鮒との交雑種について．水試報．，ii, pp. 129～137.

——1933：淡水魚の遺伝並に品種改良に関する研究．第3報．鯉，鮒又は金魚の雑種の雄の不胎に就て．水試報．，iii, pp. 249–257.

鈴木　亮 1953：ドジョウとキンギョに於ける科間交配の研究．魚雑．，iii, pp. 7–14.

——1955：ドジョウ科魚類に於ける交雑の研究．遺伝学雑誌，xxx, p.188.

——1956：A study on the interfamiliar crossing between minnow (*Gnathopogon elongatus*) and mud loach (*Misgurnus anguillicaudatus*). Bull. Aiti Gakugei Univ., v, pp. 29–34.

——1957：異種精子によるキンギョ卵の発生（予報）．動雑．，lxvi．（印刷中）

Résumé

The cross experiments between carp eggs and some foreign sperms, i. e. between different classes, suborders, families or genera, were performed and the development of stocks of crossed eggs were compared with each other. In the interfamiliar and intergeneric cross bred eggs the initial cleavage seemed to be identical with that of pure bred ones. Most of them died at the gastrula or the hatching stage, and a few were deformed larvae which died within one to twenty-one days after hatching. However, the crossed eggs between carp (*Cyprinus carpio*) ♀ × crusian carp (*Carassius carassius*) ♂ developed normally.

In the eggs crossed with crusian carp♂, fat minnow (*Sarcocheilichthys variegatus*) ♂, schyth fish (*Pseudogobio esocinus*) ♂ and common Japanese bitteling (*Acheilognathus lanceolata*) ♂, a gradient of the developmental vigor was found, and the order of this gradient is almost in favour of that from the phylogenetic tree which was made by H. Kobayasi (1952). But the eggs crossed with *Misgurnus anguillicaudatus* (Cobitidae) ♂ developed more vigorously than that with *A. lanceolata* (Cyprinidae) ♂. This fact seems to suggest that the success in development of heterogenic cross bred eggs is not always correlated with the taxonomical affinity of the species used.

The eggs crossed with medaka (*Oryzias latipes*) ♂ which is of a different suborder and with a frog (*Rana nigromaculata*) ♂ did not develop at all.

魚類の生活色其他に就いて（第5）

黒田長禮

On the life colors of some fishes——V

Nagamichi Kuroda

(77) クロアナゴ *Conger conger japonicus* Bleeker. 1946年1月21日志下瓜島沖手繰網漁獲物中の1点（全長 623mm.）を入手する。一体に濃灰褐色（成魚全長600～1000mm. のものは黒褐色が強いらしい）で、幾分紫色を帯び、頭から吻は色稍々淡く灰褐色。 D. とA. は鉛灰色で相当に高く、縁が黒い。D. の高さは 11mm. P. は広く長く（32mm. の長さ）灰色に紫桃色を帯びる。吻側から眼下を経て P. 迄の間は淡灰白色、吻側では境が多少鮮明である。下顎及び喉は白色，体側の側線孔（肛門より前方36個）は不判明の擬白色。腹面は擬白色に多少灰色を帯び、下顎端は桃色を呈し、喉も幾分桃色を帯びる。前鼻孔は小管状で突出し擬白色。側線以下の体側は多少灰白色を帯びる。上下両顎は殆ど同長で、 D. 始部は P. 基底より著しく後方に始まることがこの標品では 34.5mm. の距離があり、P. 先端は殆ど D. 始部に達する（以上の関係は個体により多少相異があるらしい）。マアナゴに比せば吻が長い。虹彩汚金色。

方言でヌタハモと云うのが本種らしく、我入道では凡そ1925年位からヌタハモ釣りの専門漁夫があつて我入道と大瀬方面の間、鈴川等で釣り、大は3貫目にも達したというが，昨今は釣れなくなつた。色には黒いのと茶色とがあると云う（故水野誠君調査）。又馬込のクロアナゴ延縄釣り専門の漁夫に尋ねた処、伊豆西浦（大瀬崎より手前湾内）で凡そ80間の深さに延縄を垂れ、イカを餌として釣り、時には友釣もする。方言でハモと云う。私が実見したのは2回で1946年10月29日と11月10日とであつた。体色は新鮮のものは黒味が強く、少し褪色のものは灰色を呈していた。皆ウナギの如く開いて日に乾していた。マアナゴより大に長大であつた。方言ヌタハモは漁夫によれば色黒く、且つ大形となり、岩礁ある附近に棲むとのこと。要するにクロアナゴの黒きものがヌタハモに当るらしい。又私は1946年11月15日にはヌタウナギ（方言ヌタボー）を釣り、それを頭から丸切ぎしたものをクロアナゴ（方言ハモ）釣の餌にするのを実見した。

又1946年3月19日志下沖手繰で獲られた全長474mm. のクロアナゴではP.は白色で少しく淡バラ色を帯び、虹彩は淡桃銀色を呈した。上顎が下顎より4mm. 長く、肛門より前方にある側線孔は37個である。この標品を解剖した処、次の小魚が胃中から発見された。ワニギス稚魚7点（全長35.5～52.5mm.），ナガオオメハタ稚魚1点（全長40mm.）及びイカ類1点（全長凡78mm.）。

(78) マアナゴ *Conger* (*Astroconger*) *myriaster* (Brevoort). 1945年11月14日千本沖手繰漁獲物中に本種1成魚（全長455mm.）があり入手した。方言でハモ・ホシハモ（我入道）・オオメハモと云う。新鮮色は東京羽田などで見るものに比し遙かに暗色である。これは生活地の相異のためかと思う。即ち背から側面は暗灰褐色（淡灰褐色でない）で、栗羊羹を思い起す。腹は銀白色、頬は無斑で体側にかけて多少黄金光がある。眼の後部と両眼間は擬黒色。 P. は淡色で多少桃色を帯び基部は灰色を帯びる。 D. と A. 後方約⅔の各縁は黒い。但し鰭そのものは淡灰白色である。 C. の端は細くなり稍々尖る。側線部の銀白点は擬円形で殆ど側線に沿つて列在する。肛門より前方にある銀白点39個、同上列擬白点16個である。是等の擬白点は一般には眼の後方にあるが、この標品では少なく却つて眼の上前方に密在する。次に面白いことは P. の前方で鰓孔との略々中間に半円形をした小擬白点があることで、これは従来の記載にない様である。虹彩は銀色で僅に上方に桃色を帯びる。

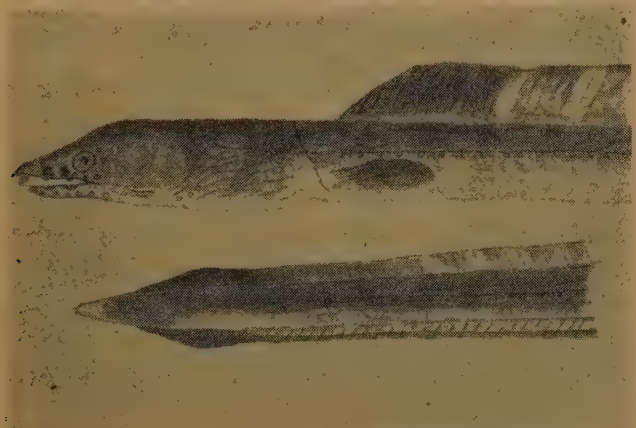
駿河湾にクロアナゴの多いことは確かであるが、マアナゴの方はどの程度か明でないが，我入道での話ではヌタハモ（クロアナゴ）が不漁となつた後にこのホンハモ（マアナゴ）釣が、行われだしたと云つている。

（79） ギンアナゴ *Conger*（*Rhynchocymba*）*nystromi nystromi*（JORDAN & SNYDER）. 1947年3月6日志下海辺で幼1点を拾得。全長126mm.側線上方の背面は帯灰オリーブ色で、頭の上方は少し桃色を帯び、鰓蓋部は光ある淡黄金色、肛門迄の体側には光りある1線が通り帯蒼緑金色を呈する。肛門以下の光りある線は金色で、C.後方から末端近くは淡桃色を帯び、末端に接して桃色が濃い。P. は黄色、D. と A. とは白色で、外縁は共に細黒縁を有する。虹彩は淡金色、上方が暗色。

（80） ハモ *Muraenesox cinereus*（FORSKÅL）. 1947年12月6日江ノ浦沖手繰網の獲物中にハモ（方言でもハモ）の中幼1点を入手した。此地方では余り多くない。全長670mm.,体高（P.部）41.5mm. 上顎は下顎より少し長く、その先端は下曲する特徴を有する。背面は淡青銅オリーブ色、頭上から吻上は同色で著しく暗色。頭側から体側は次第に淡色となり、終に銀白色となるが、吻及び頭側には多少の淡黄金色光を帯びる。側線孔は不鮮明でコ字類似形をなして淡色である。D. は鰓孔の上端に始まる。肛門は殆ど全長の中央に開くが尾部の方が頭•胴の和より長く、軀幹よりは著しく長い。D. は帯淡紅灰黄色で軟条は淡紅色、D.の上縁は A. 下縁と共に稍々細黒縁をなして明瞭である。A.の軟条もD. と同色で、C. 端近くに桃色を帯びる。鰓蓋部•喉部及び体前部の腹方等に多少の淡桃色を帯びる。P. は相当に長味があり吻長より長い。この新鮮のものにて P. は誠に美しい葡萄赤色を呈する。〔この色は異例であるか、又は血のにじみ出してのためか目下決定し得ない〕。虹彩は甚だ淡い帯黄銀色。1947年9月13日に桃郷海岸に捨ててあつた尾部も本種のものと思われ、淡蒼銀白色を呈していた。この方が成魚らしく、森下多作によれば最大は1貫目に達すと云う。

1948年11月24日相州大磯で漁獲のアカアマダイの口内から取り出した無足類の1稚魚（全長170mm.）は調査の結果ハモに決定した。これは成魚と全く同一であるが、D.始部は鰓孔直上に始まらないで、4mm.程後方から始まり、丁度 P.の中央上から起つていることが異り、又 C. 先端が著しく細く、細黒縁が多少糸状となる点も異る。D.（尾部を除く）及び A.（尾部を除く）には共に黒縁がない。P.は淡色で細長い（8mm.）。吻及び歯の具合は成魚に等しく、下顎は上顎より明かに短かい（1.5mm. 短い）。

因に駿河湾•相模湾から私は未だスズハモ（*Muraenesox yamaguchiensis* KATAYAMA & TAKAGI（1954—— 山口県下松市魚市場、光市室積町等）に相当する個体を検出し得ない。



第1図 ホタテウミヘビ 志下産，全長605mm.著者原図

(81) ホタテウミヘビ *Pisoödonophis cancrivorous zophistius* JORDAN & SNYDER. 1946年9月20日志下にて金子栄一拾得。中成魚全長 605 mm. 背面は黒褐色に多少不判明の暗横帯があり、側線より下方は汚白色に幾分淡灰黄色を帯び、尾部下面では暗色を増す。頭側から鰓孔迄の間にも数個の横帯状暗斑がある。鰓孔迄の頭側で眼より後方には小皺が多い。小皺は体の背方から側線下迄にも不判明ながら存在する。眼の前方に2暗斑がある。上下顎 眼の後方及び側線直下には小孔があり、これは尾部の垂直鰭の多少高まる処までの間に小孔1列に並ぶ。P. は真黒色で基部は多少白い。 D. は P.起部上方（中央より前方）に始まり、D.の前方に1大黒褐又は殆ど真黒色の大斑をなす〔本標品では長さ32mm. ある〕。D.の高さ前方で 10mm., 帆立状となる。 D. の後方では尾部にあつて高さ 3.5mm.,, 後端の少し高まつた部は 4mm.± あり、これは特に拡げた高さである。D. の膜は淡灰色の他に所々に灰黒色の雲状斑があり、尾部のD. 膜は灰黒色の暗横帯と淡灰色との交互帯をなし、尾部後端に近ずくと黒色のみとなる。A.はD.より高さ低く、淡灰色を呈し、尾部後方では下縁のみ擬黒色となる。A. の後方の高さ 3mm. A.の後端近き高まりも亦3mm.にすぎない。而して尾端は裸出し（裸出部長さ 10.5 mm.）て擬桃白色である。虹彩は黄色。

(82) スソウミヘビ *Ophichthus urolophus* (T. & S.). 1946年9月10日 志下で釣獲のものを入手した。成魚で全長 570mm., 尾部 330mm. 吻から頭上・頭に黒縁の微小網目斑があり、多くは円形で、尾部に迄密在する。吻と下顎端とは淡オリーブ色を帯びる。吻の両側と両眼間には暗色の，前者には1線,後者には大斑をなすが鮮明ではない。眼の後方に暗桃色の不判明の横帯がある。体の背面は一様な淡褐色であることカケヒウミヘビに最も似ている。体の前方は色が稍々濃く、P.部附近には相当の紫色を加味し、腹部は白地に多少横斑状の灰色斑紋がある。尾部にはこの灰色紋はなく擬白色、尾部の背面は胴部背面に比し遙かに色が淡く、淡帯黄褐色となり、両者の境は稍々明かである。眼の下後部から口角に1淡蒼色の不判明の大斑を示す。眼は小さく虹彩は淡帯黄白色、囲眼部は多少暗色。前鼻孔は淡灰白色。P.は卵形で淡オリーブ色に幾分桃色を帯びる。D.は基部濃灰色、上縁は細白線をなして頗る明瞭。尾端は裸出し、擬白色、次に桃紫色の大斑がある。D.の末端近くはA.（擬白色）の末端近くのものと共に著しく昂起する特徴を示す。D.起部は本標品ではP.先端（寧ろ中部に近く）の上方から生じていて松原博士（1955）の Fig. 119, F. の図に殆ど一致する。

(83) バラウミヘビ *Ophichthus roseus* TANAKA. 1946年7月5日志下海岸で幼1点を拾得。全長 350mm., 尾部 200mm. 背面は一様な汚褐色で、頭は暗色に富み、多少桃色を帯びる。頭側にもバラ色を帯びる。吻と下顎とは暗色、前鼻孔は白管となる。喉以下の腹面は擬白色でそれに少し暗色を帯びる。背腹の境界線は擬白色をなすが鮮明でない。D.はP.の先端上から始まり、A.と共に甚だ低く、D.は灰褐色で背面より色暗色で、上縁は細く白い。A.は擬白色で、先½は暗灰色、尾端は裸出し、この附近の鰭は昂起しない。尾端 18mm.の長さはバラ色を帯びる。P. は擬白色、縁に少しく灰色を帯びる。吻端から眼の中央迄に暗褐色の小孔4個、両眼間の少し後方の中央に1孔、眼の後方に4個、下顎に5個、眼の前下方に1個、前鼻孔の基部前後にも各1個・頭側に5個以上の小孔を有する。虹彩は汚金色、瞳子は甚だ小さく黒色である。

(84) **ダイナンウミヘビ** *Ophisurus serpens macrorhychus* BLEEKER. 嘗て牛臥附近のイワシ延縄で釣獲したことがあつた。生活色は大体、岡田・内田・松原（1935)、日本魚類図説、 pl. 34, fig. 3 にて完全であるが、体の金色がもつと著しく光つて美しい。全長1200mm.を越えるとあるが、私がその後1947年6月5日志下海岸で拾得した多少乾いたものでは全長がこれに優つていた。測定すると

全長1330mm, 頭 104, 軀幹（鰓孔～肛門迄）388,頭胴和、492, 尾部（肛門～尾端）838.

(85) **トラウツボ** *Muraena pardalis* (T. & S.). 1946年 5月 5日志下にて入手。体には約20個の暗褐マルーン色の幅広で不規則形の横帯があり、これ等と交互に帯橙淡褐色の横帯がある。体全体に小白円点と多少長味の小擬円点とが散在し、これ等の点は各々黒縁を有するのが特徴。腹面は肛門から前方は主に地色が淡褐色となり、これに大形の白斑があり、時には連続した横帯状長白斑ともなる。頭側には大形擬円白斑がある。

(86) **ユリウツボ** *Gymnothorax leucostigma* JORDAN & RICHARDSON. 1946年 2月 1日志下海岸で拾得した。全長 580mm., 尾部305mm. 体の地色は淡灰紫色〔岡田・松原 1938, では帯褐

第 2 図 ユリウツボ 馬込 全長 720mm. 乳白点小形の例

色とある〕で、眼瞼・喉の皺線は黒褐色で頗る顕著。口角に同色の短小線からなる1小斑がある。体の斑は乳白色の擬円斑で、大小あるが、多くは眼径より大きく、軀幹に 4—5 縦列で、背から腹面に迄ある。頭部のものは可なり淡色となる外、淡蒼色を帯びて小形である。尾部では乳白斑は少くなり、3—4縦列に並ぶ。D. は眼と鰓孔との間の後方⅓の部分から始まり〔岡田・松原、1938, では ⅓とある〕、尾部は頭長と軀幹とを合した長さより頭長の½だけ長い。虹彩は橙黄色。

その後私はこのユリウツボを1951年 8 月 8 日に沼津市馬込海岸で成 1 尾を拾得した。全長 720 mm. これでは体の地色は帯灰紫褐色で寧ろ鈍く、白点は真白でなく且つ一体に小形で腹面にも多少分布する。第 1 回のものより乳白点が遙かに小さく全長は反対に優つている。これは個体変化の成幼の相違からであろう。又私は千本の沼津市営水族館で1952年 8 月 3 日に中型 2 尾を見たが、白斑に個体変化が見られるが共に明瞭に見え、時に擬三角形のもあつた。1953年 8 月15日にも 2 尾が収容されていた。又1955年 7 月29日にも大型 1 尾があつた。それ故この種はウツボより少いが屢々得られるものと見える。

附記——下に掲げる駿河湾の無足魚類についての生活色の記載又は図はすでに出ている。

ソコアナゴ (*Synaphobranchus* (*Histiobranchus*) *bathybius* GÜNTHER)「動・雑」65(2): 47 (1956)、ゴテンアナゴ (*Conger* (*Anago*) *anago* (T. &. S) 岡田・内田・松原、日魚図説 (1935, pl. 35, fig. 1)、ヒレアナゴ (*Echelus uropterus* (T. & S.)「魚・雑」2(3): 129(1952)、クロウミヘビ (*Sphagebranchus kuro* (KURODA)「生物」Suppl. no. 1, p. 27(197), カケヒウミヘビ (*Ophichthus habereri* FRANZ)「生物」 Suppl. no. 1, p. 26 (1947), イナカウミヘビ (*O. asakusae* JORDAN & SNYDER)「生物」 Suppl, no. 1, p. 26 (1947), オキノシマウツボ (*Gymnothorax richardsoni* (BLEEKER) =? *G. berndti* SNYDER)「魚・雑」3(3〜5): 154 (1954)、ウツボ (*G. kidako* (T. & S.) 岡田・内田・松原、日魚図説 (1935, pl. 34, fig. 2)、ウナギ

(*Anguilla japonica* T. & S.) 同上(1935, pl. 34, fig. 4). 以上の内ウツボには確かに同種2色があり、普通色の外、赤栗色の地色のものが成幼共に生じるのを知つているが、数は少く、未だ新鮮魚のノートを取つたことがないから附言するに止める。共に A. の縁は白い。

Résumé

The part five of this article contains descriptions of life colors of ten species (nos. 77～86) of the Apodes found in Suruga Bay. The interesting species are as follows: *Ophichthus urolophus*, *O. roseus*, *Gymnothorax leucostigma*, etc. The remaining species of the Apodes, with some exceptions, found in this bay were already mentioned their life colors in several zoological or ichthiological publications in Japan.

Secretory Cells in the Gills of an Indian Fresh-water Spiny Eel, *Mastacembelus armatus* (Lacép.)

B. G. Kapoor

(Research Investigator, Fisheries Section, Ministry of Agriculture, Government of India, New Delhi)

Introduction

The study on the gills in the Teleostei has been a subject of considerable inquiry and discussion by a number of investigators. Keys and Willmer (1932) described the occurrence of chloride secreting cells in the gills of fishes, particularly the common eel. They stated that these cells occur in some fresh-water teleosts and the presence of such cells apparently complicated their physiological interpretation. Vialli (1935) made a comparative observation on the gills of salt, and fresh-water eels and remarked that chloride cells are present in salt water forms while such cells are lacking in others. He considered the ecological, physiological and anatomo-comparative importance of the forms examined by him. Bevelander (1935, '36) made an extensive study on the branchial epithelium of fishes. Later Liu (1942) successfully acclimatized a strictly fresh-water teleost, *Macropodus opercularis*, to a saline medium nearly as concentrated as sea water; and maintained that the change in the mechanism of osmotic regulation in such a specimen is reflected in the enormous development of chloride secreting cells in the gills. Bijtel (1947, '49) described the structure and mechanism of movement of the gill filaments in Teleostei; and Mott (1951) the blood vascular system of the eel.

This investigation on the branchial epithelium of the fresh-water eel, *Mastacembelus armatus* has been undertaken to amplify the observations recorded previously.

Material and methods

Live eels were collected from their natural environments. Specimens for the gross study of the gills were fixed in 10% formalin, and material for microscopic work was fixed in Bouin's fluid. A number of transverse and longitudinal sections of the gill filaments were cut at 6 μ. Sections were stained with Delafield's haematoxylin and eosin which gave uniformly good results. Mallory's triple connective tissue stain and mucicarmine for mucous tissue were also employed.

Morphology and histology of gill filaments

Morphology: The eel possesses four branchial arches on either side and each arch bears, on its outer side, a double row, the two hemibranchiae, of gill filaments (gill-plates of the first order). Every filament in turn, bears on each side a row of lamellae (gill-plates of the second order, respiratory leaflets or secondary folds) which provide the surface for both respiratory and osmotic exchange.

According to OPPEL (1905) each filament on the branchial bar is supported on the inner side, approximately two-thirds of the length, by a small rod of cartilage (the gill ray). BIJTEL (1949) states that each filament is supported by a bar-like piece of skeleton (the gill rod) which consists of the chondroid type of tissue. The thin lamellae are ridges which stand nearly perpendicular on both sides of the filaments and are without any supporting apparatus.

Histology: Sections of the gill filaments of *Mastacembelus armatus* show the relation of the filaments and their lamellae, the investing respiratory epithelium with intra-epithelial glands, the supporting tissue, the vascular supply and the gill ray.

The lamella (leaflet) is invested with an upper and lower respiratory epithelium; each composed of a single layer of flattened cells. The only epithelial glands observed were the unicellular mucous glands in different states of physiological activity (Fig. 1). The chloride secreting cells recorded by KEYS and WILLMER (1932) in certain fresh-water teleosts were nowhere observed in the branchial epithelium of *Mastacembelus armatus*. The observations, thus, agree with those of BEVELANDER (1936) who remarked that the intra-epithelial branchial glands are the mucous glands. The epithelium rests on a thin basement membrane and below it are the supporting and vascular tissues. The supporting cells (the pilaster cells of BIETRIX, 1895) are tall, narrow and somewhat columnar; each cell having a centrally situated nucleus. The blood channel system lies between the upper and the lower respiratory epithelium and is enclosed between the two membranes that are kept apart by the supporting cells.

Fig. 1. Microphotograph of leaflets showing the mucous cells (Delafield's haematoxylin and eosin).

Discussion

SMITH (1930, '31, '32) has shown that the osmotic regulation of body fluids in both the teleost and elasmobranch fishes is effected to a large extent by the extrarenal excretion of salt (NaCl and KCl) under conditions that may involve considerable osmotic work. MARSHALL and SMITH (1930) pointed out that in vertebrates, the role of osmotic regulation is taken up in fishes by the gills and in mammalia by the loop of Henle of the kidney. KEYS and WILLMER (1932) described special type of chloride secreting cells in the branchial epithelium of marine eels but did not extend this observation to the fresh-water eels. They found no trace of such chloride secreting cells in the branchial epithelium of young salmon from fresh water environment as are present in the gills of salmon that pass from sea to fresh water. They remarked that these cells are secretory and are

definitely not mucous cells and are less abundant in fresh-water teleosts than in the marine forms. Without a thorough study of the histology of the gills of fishes from various habitats, they maintained, however, their conviction on the occurrence of chloride secreting cells in the gills of eels, at least, and probably also in the gills of other marine teleosts. According to them the presence of mucous cells between the leaflets of the gills seems to be confined to fresh-water species which appear to have been lost in the true sea-water forms.

Studies on the branchial epithelium of *Mastacembelus armatus* show that only mucous glands occur in ; the chloride secreting cells being absent. These observations are consistent with the views of BEVELANDER (1935, '36) who remarked that there is no indication of any specialization in the branchial epithelium in fishes indicating their special role of extrarenal excretion. The only specialized cells are the intrabranchial glands, the mucous cells. BEVELANDER concluded that the respiratory epithelium admirably effects the important physiological process of the exchange of materials between the blood of the gills and the surrounding medium. Observations in *Mastacembelus armatus* also agree with those of VIALLI (1935) who reported the absence of chloride cells in the eels trapped from soft water. COPELAND (1948) on basis of adaptation experiments and cytological examination of cells maintains that there is a "type" cell-columnar——possibly also mucus secreting ——which is responsible for chloride secretion. BEVELANDER, in a personal communication, states "In re-reading COPELAND's paper, I still think the cells he describes are mucous cells. He may have a point I failed to recognize—— that was not known——that mucus (polysaccharides) may well be concerned with ion transfer."

LIU (1942) has shown that in acclimatized saline-adapted strictly fresh-water paradise fish, *Macropodus opercularis* the chloride secreting cells are enormously developed, but in the control specimen these cells are actually inconspicuous. He attributed the presence of large number of cells as an adaptation to salt water but made no comment on the function of these cells in the gills of fresh-water fishes. This contrast stresses the significance of such cells in osmoregulation against a hypertonic medium but the presence or absence of such cells in the fresh-water fishes still seeks informative and authentic explanation.

Summary

(i) The morphology and histology of the gill filaments of *Mastacembelus armatus* are described.

(ii) Chloride secreting cells are absent in the branchial epithelium.

(iii) The intra-epithelial branchial glands are the mucous cells.

(iv) COPELAND, KEYS and WILLMER and others have described certain cells in respiratory (branchial) epithelium of fishes which appear in fishes adapted to different osmotic environments.

The fact, however, that BEVELANDER, the author and others, have described only mucous cells in this environment, and the very great possibility that mucus is concerned with ionic transfer suggests that chloride and other ionic transfer effected by the branchial epithelium is mediated by mucous cells.

Acknowledgements

The author's grateful thanks are tendered to Dr. Gerrit Bevelander, New York University, for his valuable criticism of the manuscript. The writer is indebted to Prof. Dr. M. L. Bhatia, University of Delhi, for his counsel and encouragement during the course of this work. Sincere appreciation is also expressed to Fisheries Development Adviser, Ministry of Agriculture, Government of India, for permission to publish this paper, which was prepared at the Department of Zoology, University of Delhi, during the tenure of a Senior Research Training Scholarship of the Ministry of Education, Government of India.

Literature

Bevelander, G. 1935. A comparative study of the branchial epithelium in fishes with special reference to extrarenal excretion. *J. Morph.*, lvii, no. 2, pp. 335–352.

——1936. Branchial glands in fishes. *J. Morph.*, lix, no. 2, pp. 215–224.

*Bietrix, E. 1895. Etude de quelques faits relatifs à la morphologie générale du système circulatoire à propos du réseau branchial des poissons. Thèse méd. Paris.

Bijtel, J. H. 1947. The mechanism of movement of the gill-filaments in Teleostei. *Experientia*, iii, pp. 158–165.

——1949. The structure and mechanism of movement of the gill-filaments in Teleostei. *Arch. Neerl. de Zool.*, viii, pp. 1–22.

Copeland, D. E. 1948. The cytological basis of chloride transfer in the gills of *Fundulus heteroclitus*. *J. Morph.*, lxxxii, no. 2, pp. 201–227.

Keys, A and Willmer, E. N. 1932. "Chloride secreting cells" in the gills of fishes, with special reference to the common eel. *J. Physiol.*, lxxvi, no. 3, pp. 368–378.

Liu, C. K. 1942. Osmotic regulation and "chloride secreting cells" in the paradise fish, *Macropodus opercularis*. *Sinensia*, xiii, pp. 15–20.

Marshall, E. K. Jr. and Smith, H. W. 1930. The glomerular development of the vertebrate kidney in relation to habitat. *Biol. Bull.*, lix, pp. 135–153.

Mott, J. C. 1951. The gross anatomy of the blood vascular system of the eel *Anguilla anguilla*. *Proc. Zool. Soc. Lond.*, cxx, part 3, pp. 503–518.

*Oppel, A. 1905. Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere. VI Teil, Atmungsapparat. Fischer, Jena.

Smith, H. W. 1930. The absorption and excretion of water and salts by marine teleosts. *Am. J. Physiol.*, xciii, pp. 480–505.

——1931. The absorption and excretion of water and salts by the elasmobranch fishes. *Am. J. Physiol.*, xcviii, pp. 296–310.

——1932. Water regulation and its evolution in the fishes. *Quart. Rev. Biol.*, vii, pp. 1–26.

Vialli, M. 1935. Ricerche preventive sulle cosidette "cellule a cloruri" secondo Keys e Willmer nelle branchie di anguilla. *Archiv. Zool. Ital.*, xxii, pp. 25–31.

* Not referred to in original.

Oral Valves of Teleosts

B. G. KAPOOR

(Research Investigator, Fisheries Section, Ministry of Agriculture, Government of India, New Delhi)

Despite the comprehensive morphologic accounts on the oral valves of fishes by DAHLGREN (1898), MITCHELL (1904), and GUDGER (1946), it is surprisingly noted that no detailed investigation on their histologic constituents has ever been attempted. Stray and brief descriptions of these structures have been mentioned in the contributions on the alimentary tract of fish by CURRY (1939), AL-HUSSAINI (1949) and GIRGIS (1952). The present report is confined to such a study in a siluroid fish, *Wallago attu* (BL. & SCHN.), the carp, *Catla catla* (HAM.) and *Barbus stigma* (C. & V.), and a clupeid fish, *Gadusia chapra* (HAM.).

For histology, the valves were cut off from the live fishes and were fixed in Bouin's fluid. Longitudinal sections were cut at 8 μ and stained with Delafield's haematoxylin and eosin.

The author acknowledges with gratitude the incessant help and valuable suggestions from Prof. Dr. M.L. BHATIA, Department of Zoology, University of Delhi. Thanks are also due to Fisheries Development Adviser, Ministry of Agriculture, Government of India, for the kind permission to publish this article. The work was carried out at Zoological Laboratories, University of Delhi, and was aided by a grant of Senior Research Training Scholarship from the Ministry of Education, Government of India.

Oral valves

Anatomy: The oral valves (velar folds or flaps of tissue), originating from mucosa, just behind the jaws, swing inward and backward to allow free entry of water in the mouth of the fish. When the mouth cavity contracts to expell the water over the gills, they swing outward and so prevent regurgitation. They thus act very much like the valves of a pump guiding the water in the desired direction. It is evident that the movements of the valves are brought about by the water pressure of the respiratory current.

In *Wallago attu* and *Gadusia chapra*, like the majority of teleosts, both the maxillary and mandibular valves are present and are crescentic in shape with wavy margin; while in *Catla catla* and *Barbus stigma* there exists only the maxillary valve which is flat and has a wavy border.

MITCHELL (1904) found two types of valves: crescentic and the U-shaped types. The crescentic type of valve is typically shown in the catfishes (Siluridae). This has tapering ends. In the U-shaped type, the ends do not taper but are bluntly truncate. A third kind of valve has been mentioned as being a modification of either the crescentic or U-type as in the case of carp (Cyprinidae).

Explanation of figures

a. A part of the longitudinal section passing through the maxillary valve of *Wallago attu.* ×80. b. The mucosa of the maxillary valve of *Wallago attu.* ×560. c. The mucosa at the border of the maxillary valve of *Catla catla.* ×560. d. A longitudinal section passing through the maxillary valve of *Catla catla.* ×60. e. A part of the mucosa of the maxillary valve of *Catla catla* at the position of taste buds. ×560. f. A part of the longitudinal section passing through the maxillary valve of *Barbus stigma.* ×315. g. A part of the longitudinal section passing through the maxillary valve of *Gadusia chapra.* ×560.

b. ca., blood capillary; *b. m.*, basement membrane; *c. c.*, club cell; *d. m.*, dorsal mucosa; *gr.c.*, granular cell; *m.*, mucosa; *m. c.*, mucous cell; *p. c.*, pigment cell; *sm.*, submucosa; *st. ep.*, stratified epithelium; *str. comp.*, stratum compactum; *t. b.*, taste bud; *v. m.*, ventral mucosa.

Al-Hussaini (1949) observed only the maxillary valve in the fishes studied by him, the mandibular valve is wanting. He describes these as crescent-shaped structures of the mucous membrane, and states that the maxillary valve must operate against the floor of the mouth. Girgis (1952) mentions a flat maxillary valve beheind the upper cutting edge of the mouth in *Laeo horie*.

Histology: The maxillary valve in *Wallago attu* is composed of the dorsal and ventral layers of mucosa, and an intermediate submucosa (Figs. a, b). The mucosa on the ventral side is of stratified type with polygonal, columnar, club-shaped, mucous cells and taste buds. The club cells are sparsely present, and mucous cells are limited to the border. Numerous taste buds, present on the submucosal elevations, occur only on this side of the valve which comes in direct touch with the food material. A few granular cells are also present.

The mucosa on the dorsal surface of the valve has the same type of lining with very few club cells and mucous cells in it; there are no taste buds on this side. The intermediate submucosa consists of connective tissue fibres which have pigment cells and blood capillaries in it. The mandibular valve has the same histological features, here also, the taste buds are present on that mucosal surface which comes in direct contact with the food.

The maxillary valve in *Catla catla* has the dorsal and ventral mucosal layers and an intermediate submucosa (Figs. c, d, e). The mucosa consists of a stratified epithelium in which flat, polygonal and columnar cells are present. The mucosa on the ventral side has plenty of taste buds and a few mucous cells in it; while the dorsal mucosa has no taste buds and very few mucous cells are present. Taste buds, in the ventral mucosa, are on the sub-mucosal elevations. Both the layers of mucosa are supported on the basement membrane and stratum compactum of either side. The intermediate submucosa is made up of connective tissue fibres with oval, spindle-shaped or round nuclei, and has many blood capillaries in it.

Both the dorsal and ventral mucosal surfaces of the maxillary valve in *Barbus stigma* have almost the same major histological elements only with a few differences (Fig. f). The ventral mucosa has a stratified epithelium which has mucous cells and taste buds. The superficial cells lie parallel to the surface plane and are followed by polygonal, fusiform and columnar cells. The mucous cells and taste buds occur in large number; pigment cells are also present in the epithelium. The dorsal surface of the valve has mucous cells in abundance while taste buds do not occur at all. Each mucosal surface is supported on a basement membrane followed by a stratum compactum. The submucosa is made up of connective tissue fibres and has blood capillaries and pigment cells in it.

The maxillary valve in *Gadusia chapra* has the usual dorsal and ventral mucosal layers, having a central submucosa (Fig. g). It is surprising to note that taste buds do not occur on any side of the stratified epithelium, while mucous cells are present in large number in the ventral mucosa and a few in the dorsal mucosa; granular cells are also present. The submucosa consists of connective tissue fibres with blood capillaries in it. The mandibular valve has also fundamentally the same microscopic constituents.

Discussion : Owen[1] (1866) suggests that oral valves prevent the reflux of the respiratory stream. Macallum (1884) mentions in his article on *Amiurus* that behind the pads of teeth and running concentrically with them are folds, one above and one below, arising from a relaxation of the lining membrane ; that behind the maxillae is the largest, but both may be absent. No mention of the functions of these folds of membrane is made. Stannius[2] (1839) has described them, as has also Cuvier[3] (1836) who suggests that they not only prevent the reflux of water but the escape of food. Galton[4] (1871) describes the valves and their working in detail. Howes[5] (1883) refers to them in trout explaining their function. In 1898 Dahlgren who knew nothing of Galton's article took up the subject in detail and observed these valves in operation in over fifty species of fresh-water and marine teleost fishes. He describes the valves in the common sunfish, *Eupomotus gibbosus* and states that the valves are sheets of membrane composed of elastic tissue covered with a membrane continuous with that lining the mouth. They are situated in the oral cavity just caudad of the maxillary and mandibular teeth. The function of the oral valves is to aid in the act of breathing which has hitherto been described as a kind of swallowing. In the light of his observations and experiments he described the act of breathing in the teleost fishes explaining the significance of two sets of valves, an anterior set (the oral valves) and a posterior set (the branchiostegal valves). He states that these valves are of value as breathing organs is evident upon casual observation ; that they are of much importance is shown by the compensatory action brought about by injury ; that they are not of immediate vital importance is proved by the fish's ability to get along without their services until they are repaired. Mitchell (1904) described the oral breathing valves of teleosts, their modifications and relation to the shape of the mouth. About seventy species of fish examined belonged to Catostomidae, Siluridae, Clupeidae, Percadae, Centrarchidae and Argentinidae. She stated that many of the Cyprinidae apparently had no mandibular valve. In the minnows the place of mandibular valve was taken by several rows of tall papillae, the function of which may be to aid in the finding of the food. Gudger (1946) only reviewed the work on the oral breathing valves in fishes-teleosts, ganoids, dipnoans and elasmobranchs.

Curry (1939) in an account on the histology of the digestive tube of the carp (*Cyprinus carpio communis*) mentions a flap of tissue at the back of upper lip, attached to its base and free at the posterior border, which possesses numerous goblet cells and taste buds. Al-Hussaini (1949) also observed numerous taste buds on the ventral surface of the maxillary valve. Dorsal surface of the maxillary valve has no taste buds and mucous cells in plenty. The taste buds are concentrated on the ventral surface and the food is immediately sampled. Girgis (1952) states that the epithelium of the ventral side of the flat maxillary valve in *Labeo horie* has one and occasionally more taste buds, goblet cells are rare. The epithelium on the dorsal side of the valve is thinner than that of the ventral. It has a few scattered goblet cells and no taste buds. Each mucosal side rests on its own basement membrane and stratum compactum. A common areolar tissue rich in collagenous fibres lies between them. He states that no muscular fibres whatsoever are found in or near it.

Observations on the oral valves in *Catla catla* and *Barbus stigma* are almost identical with those on the valve in *Labeo horie*. The valves in *Wallago attu* and *Gadusia chapra* exhibit histological differences, particularly in regard to the taste buds.

On the basis of morphologic grounds and histologic examination it may be concluded that the valves and the buccal lining have the identical microscopic structure. Remarkable feature is the occurrence of numerous taste buds and a few mucous cells on that surface of the valve which comes in direct touch with the food. On the other surface taste buds do not occur, only mucous cells are present.

It is hoped that the publication of this article shall provide a promising field for such investigations, because it has been least cultivated, particularly in the case of fishes of Asia.

Literature cited

Al-Hussaini, A. H. 1949. On the functional morphology of the alimentary tract of some fish in relation to differences in their feeding habits: Anatomy and Histology. *Quart. Journ. Micr. Sci.*, xc, part 2, pp. 109–140.

Curry, E. 1939. The histology of the digestive tube of the carp (*Cyprinus carpio communis*). *J. Morph.*, lxv, no. 1, pp. 53–78.

Dahlgren, U. 1898. The maxillary and mandibular breathing valves of teleost fishes. *Zool. Bull.*, ii, pp. 117–124.

Girgis, S. 1952. On the anatomy and histology of the alimentary tract of an herbivorous bottom-feeding cyprinoid fish, *Labeo horie* (Cuvier). *J. Morph.*, xc, no. 2, pp. 317–362.

Gudger, E. W. 1946. Oral breathing valves in fishes. *J. Morph.*, lxxix, no. 2, pp. 263–285.

Macallum, A. B. 1884. Alimentary canal, liver, pancreas and air-bladder of *Amiurus catus*. *Proc. Canad. Inst.* N. S., ii, pp. 387–417.

Mitchell, E. G. 1904. Oral breathing valves of teleosts, their modifications and relation to the shape of the mouth. *Amer. Nat.*, xxxviii, pp. 153–164.

1,2,3,4,5- Quoted from Mitchell, E. G. (1904).

Pharyngeal Pockets of *Gadusia chapra* (HAM.)

B. G. KAPOOR

(Research Investigator, Fisheries Section, Ministry of Agriculture, Government of India, New Delhi)

The study of pharyngeal pockets in clupeoid fishes has been recently attracting the attention of many research workers. Latest contribution in this subject is by IWAI (1955) on the pharyngeal pockets of the sardine, *Sardinops caerulea*. KAPOOR (1954) briefly described the work of HYRTL[1] (1855, 1863), RIDEWOOD[2] (1904), RAUTHER[3] (1910) and LAGLER and KRAATZ[4] (1945). Communications by FANG (1928) describing the "super branchial organ" of *Hypophthalmichthys molitrix* and *H. nobilis*, and by VIALLI (1926) on the epibranchial organ in clupeids are also noteworthy. The observations recorded here are in continuation of the author's earlier note on the pharyngeal pockets in *Gadusia chapra*. The writer is thankful to Prof. Dr. M. L. BHATIA, Delhi University, for guidance and to Fisheries Development Adviser, Ministry of Agriculture, Government of India, for permission to publish this paper. The work was carried out at the Zoology Department, University of Delhi, and I am indebted to the Ministry of Education, Government of India, for the award of a Senior Research Training Scholarship.

Pharyngeal pockets

Anatomy: The pharyngeal pockets get fully exposed on cutting away the three gill arches on either side. The pockets are paired structures which constitute the pharyngeal organ. Both the pockets lie abreast on either side of the mid-line of the posterior portion of the pharynx, and each is partly covered over by gills on the upper limb of fourth gill arch.

Each pharyngeal pocket rests on the epibranchial piece of the fourth gill arch from which it gets the main support and attachment. A cartilaginous extension originating from the lateral edge of the epibranchial element of the fourth gill arch encapsulates the pocket ventrally and partially dorsally, and provides an additional support and place for attachment of muscles of the pocket. Bony plate of the fourth gill arch also supports the pocket. IWAI recorded in *Sardinops caerulea* that each pocket is supported by the fourth epibranchial bone expanded like the blade of a broad ax as described by PHILLIPS[5] (1942). In addition a broad cartilaginous extension, arising on the lateral edge of the expanded epibranchial and dividing into two parts, supports the lateral portion of the pocket. The dorsal edge of the pocket is attached to the ventrolateral border of the vertebral column and partly to the ventral border of the parasphenoid by loose fasciae.

Each pharyngeal pocket in *Gadusia* (*vide* Fig. KAPOOR, 1954) is a diverticulum of the pharynx and is divisible into two portions: (i) the canal passage and (ii) the sac. (i) The canal passage is a channel-like portion of the pocket and is equipped with two rows of rakers which are in continuation of the mesial (posterior) row of rakers on the lower

limb of fourth gill arch; and the rakers borne on the fifth ceratobranchial. These rakers are smaller and different in form in comparison with those on the gill arches, and run up to the end of canal passage portion. (ii) The sac part of the pharyngeal pocket is a mesial blind muscular bag and is devoid of rakers.

FANG described that the "super branchial organ" enclosed the "gill raker duct" containing biserial gill rakers of the neighbouring arches in both the species of *Hypophthalmichthys*. He regards "gill raker duct" and the gill rakers contained therein as a supplementary sifting organ. IWAI mentioned two rows of numerous thin flat, blade-like plates, each possessing approximately eighty processes bearing spiny nodules at their tips and suggested that the plate is a modified gill raker. HUBBS[6] (1929) and SCOFIELD[7] (1934) attribute this structure to an adaptation to feeding habits.

Histology: The study is based on the material fixed in Bouin's fluid, cut into 8 μ sections and stained with Delafield's haematoxylin and eosin.

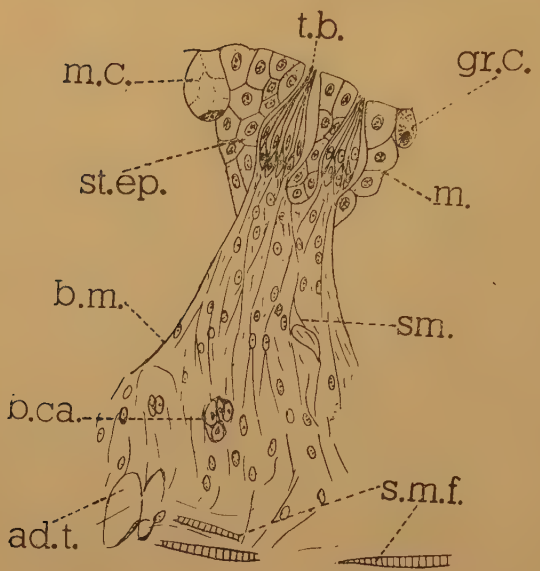
(i) The canal passage. The wall of canal passage is composed of mucosa, submucosa and muscularis (Fig. a). The mucosa is of stratified type and within it occur numerous mucous cells and a few taste buds. LARGLER and KRAATZ made no record of mucous cells and taste buds in the lining of the wall of canal passage of the pharyngeal pockets in *Dorosoma cepedianum*. The mucosa has many granular cells and is supported on a basement membrane. The submucosa has a thin stratum of fibrous connective tissue and a thick coat of adipose tissue. Blood capillaries occur in muscularis and submucosa.

(ii) The sac. The sac wall is made up of mucosa, submucosa, muscularis and adventitia (Fig. b). The mucosa is stratified and is intensely folded. The mucous cells are more in number than in the lining of the wall of canal passage, while taste buds do not occur at all. The connective and adipose tissues form the submucosa. Muscularis is thicker than that in the wall of canal passage. Blood capillaries are present in all the layers except in the mucosa.

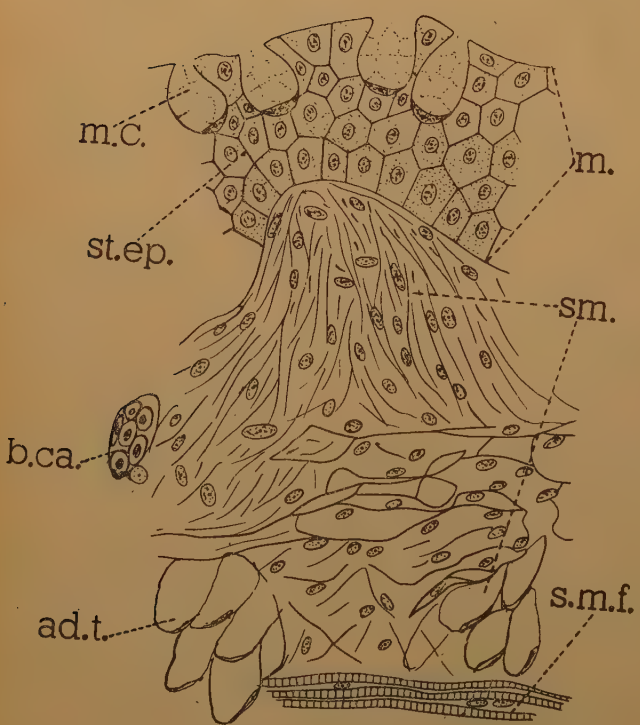
IWAI noted mucous cells and taste buds throughout the epithelial lining of the pocket. Present investigators agree that the histological structures are virtually the same as those of pharynx.

Discussions: HYRTL, and RAUTHER have interpreted similar structures in related fishes as of respiratory significance. LAGLER and KRAATZ based their view that the organs in *Dorosoma cepedianum* are accessory to the digestive, rather than to the respiratory system on the following evidences: (i) the epithelial lining of the lumen is stratified and non-vascular; (ii) the musculature is striated, indicating a voluntary control; (iii) the included lamellar structures are modified rakers with a hard skeleton, not modified gill filaments and (iv) the manner in which the organs may be accessory to the digestive system can be postulated on the basis of structure and location of the organs and on the apparent needs of fish. KAPOOR in the case of pharyngeal organs in *Chanos chanos* and *Hilsa ilisha* endorsed the view of LAGLER and KRAATZ. KAPOOR also remarked that the organs are glandular due to the presence of unicellular mucous glands whereas LAGLER and KRAATZ did not observe mucous cells in the lining of the organ. The presence of a few taste buds in the

Pharyngeal pocket



a



b

Explanation of figures

a. A part of the transverse section passing through the canal passage portion of the pharyngeal pocket in *Gadusia chapra* (Ham.). × 560.

b. A part of the transverse section passing through the sac portion of the pharyngeal pocket in *Gadusia chapra* (Ham.). × 560.

ad.t., adipose tissue; *b. ca.*, blood capillary; *b. m.*, basement membrane; *gr. c.*, granular cell; *m.*, mucosa; *m. c.*, mucous cell; *s. m. f.*, striated muscle fibres; *sm.*, submucosa; *st. ep.*, stratified epithelium; *t. b.*, taste bud.

lining of the canal passage of the pharyngeal pockets in *Gadusia chapra* further strengthens the view that the pockets serve as accessory part of the alimentary system rather than that of respiratory system. Iwai also adequately supports the above statement in his researches on *Sardinops caerulea*, and on the basis of recent study on the pharyngeal pockets of the Japanese gizzard shad, *Konosirus punctatus*[8] where squamous epithelial lining is composed of non-vascular, striated cells; a number of taste buds are recognizable in the epithelium, and the internal lamellar structures appear to be modified gill rakers. Kapoor found plankton in the pharyngeal pockets but Iwai observed no edible food there in.

It is concluded that the pharyngeal pockets, on account of their expansion and contraction, contribute to the concentration and swallowing of food.

References

Fang, P. W. 1928. Notes on the gill-rakers and their related structures of *Hypophthalmichthys nobilis* and *H. molitrix*. *Contr. biol. Lab. Sci. Soc. China*, iv, no. 5 , pp. 1-30.

Iwai, T. 1955. The pharyngeal pockets of the sardine, *Sardinops caerulea* (Girard). *Calif. Fish and Game*, xli, no. 1, pp. 113-116.

Kapoor, B. G. 1954. The pharyngeal pockets and its associated structures in *Gadusia chapra* (Ham.). *Curr. Sci.*, xxiii, no. 5, pp. 162-163.

—— 1954. The pharyngeal organ and its associated structures in the milk-fish, *Chanos chanos* (Forskal). *J. Zool. Soc. India*, vi, no. 1, pp. 51-58.

—— 1954. The anatomy and histology of the pharyngeal organ in *Hilsa ilisha* (Ham.). *J. Zool. Soc. India*, vi, no. 2, pp. 167-172.

Vialli, M. 1926. L'organo epibranchiale dei Clupeidi. *Monit. Zool. Ital.*, xxxvii, no. 8, pp. 174-185.

1,2,3,4 - cited from Kapoor (1954); 5,6,7,8-cited from Iwai (1955).

A New Osmerid Fish, *Hypomesus sakhalinus* new species, Obtained From Lake Taraika, Sakhalin

Keikichi HAMADA

(Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

During the course of some ecological and taxonomic studies of the pond smelt, *Hypomesus olidus*, the writer was privileged to observe some specimens belonging to *Hypomesus*, obtained from Lake Taraika, southern Sakhalin on Aug. 16, 1935 by Prof. S. SATO.

These specimens resemble the pond smelt in general form, but they are recognized as a species different from the pond smelt in the form of the air-bladder and in a few other characteristics.

Accordingly, the writer reports the present specimens as a new species.

The writer wishes to express his gratitude to Prof. S. SATO for his advice and the kindness in permitting the observation of the valuable specimens; to Prof. S. SAITO and to Asst. Prof. H. NIIYAMA for their guidance throughout the work.

Measurements and counts used in description

All specimens were preserved in about 10 per cent formalin. Body length is the distance from tip of lower jaw to midbase of caudal fin ray. Head length is the distance from tip of lower jaw to end of operculum. Depth is the greatest depth of body. Length of maxillary is the distance from tip of snout to rear edge of maxillary. Snout is the distance from tip of snout to front of eye. Diameter of orbit is the length of diameter in parallel to vertebrae. Interorbital width is the least fleshy distance between eyes. Depth of caudal peduncle is the least dorsoventral distance. The number of fin rays includes branched rays, unbranched rays, and rudiments. In counting fin rays, each ray with a separate base was counted as a single ray. The number of gill-rakers on the first arch (including rudiments) is expressed in the formula $11+20=31$, where the first number indicates those on the upper part of the arch, the second, those in the lower part of the arch, and the equal sign indicates that the total number is 31. Scales were counted on the course of the lateral line, for the lateral line of this species was incomplete. The number of vertebrae are expressed in the formula $34+21=55$, where the first number indicates the abdominal vertebrae, the second, the caudal vertebrae (including urostyle) and the equal sign indicates that the total number is 55. Length of pectoral fin is the longest ray of fin. Distance from the pectoral insertion to the ventral insertion is expressed by the mark P–V.

Fig. 1. Holotype of *Hypomesus sakhalinus* n. sp.

Description

Holotype. 111 mm in body length, male, Lake Taraika, southern Sakhalin, USSR, collected by S. Sato, Aug. 16, 1935.

Measurements and counts made on the holotype are recorded in table 1.

Depth 21.7 %; head 24.7 % of body length. Maxillary 34.5 % of head length, with minute canine-like teeth, scarcely reaching the anterior margin of pupil; snout 25 %; orbit 22.1 %; interorbital width 28.6 % of head length. Snout shorter than interorbital width, length of snout 87.3 % of interorbital width. Depth of caudal peduncle 34.0 % of head length. D. 10; A. 14; P. 11; V. 8, inserting just under origin of dorsal; Lat. l. 56; vertebrae 34+21=55; gill-rakers in moderate number, 11+20=31 on first arch; teeth canine-like, minute in number, in nearly biserial arrangement on vomer and palatine bones; pyloric caeca small, 3 in number, one of which being on left side and others right side of stomach. Pneumatic duct inserting ⅓ distance from tip of air-bladder; lateral line incomplete, external opening 11; pectoral length 72.5 % of P–V.

Color in formalin: snout and dorsal dark-brown, with blackish pigments, ventral and fins no color. Dark-brown band, with blackish pigments, on the course of lateral line.

Paratype. 18 specimens; 6 males and 12 females, 46 to 129 mm, taken along with the holotype.

Measurements and counts made on the paratype are recorded with the holotype in table 1. Depth 17 to 22.3%; head 24 to 28% of body length. Maxillary 31 to 41.7 %, with minute canine-like teeth, reaching anterior margin of pupil; snout 21.7 to 26.5 %; orbit 21.9 to 28.4 %; interorbital width 22.4 to 29.5 % of head length. Snout shorter than interorbital width, with the exception of five small sized specimens. In three small sized specimens, 46 to 48 mm in body length, snout longer than interorbital width, and in two specimens, 50 and 52 mm in body length, equal in length to interorbital width. Depth of caudal peduncle 27.8 to 35.8 % of head length. D. 9 to 11; A. 14 to 16; P. 10 to 12; V. 8, inserted just under origin of dorsal; Lat. l. 55 to 59; vertebrae 33 to 34+20 to 23=53 to

56; gill-rakers 10 to 12+20 to 22=30 to 33 on first arch; canine-like teeth on vormer and palatine bones, in biserial arrangement nearly, few in number; pyloric caeca small, 2 or 3 in number, always one on left side and others on right side of stomach, entirely lacking in two specimens. Pneumatic duct inserting 1/5 to 1/6 distance from tip of air-bladder; lateral line incomplete, external opening 11 (not clear). Pectoral length 63 to 74.3% of P–V.

Color in formalin similar to holotype.

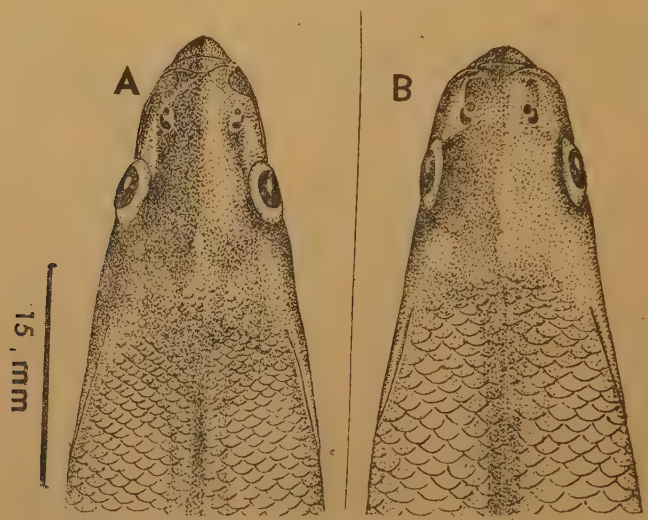
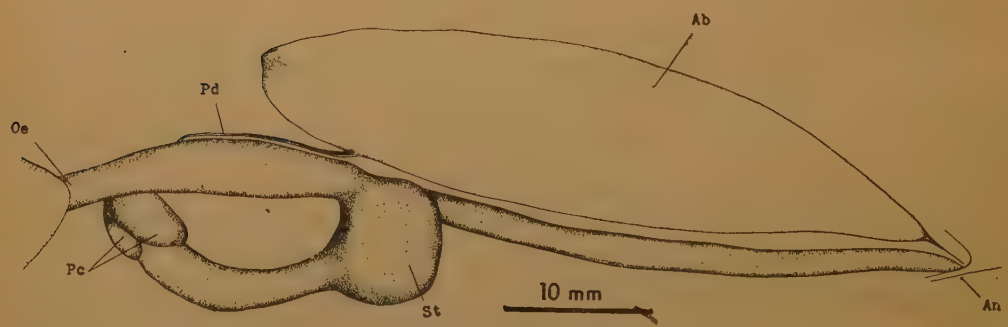


Fig. 2. A; Dorsal view of head of *Hypomesus olidus* (PALLAS), body length 131.5 mm, male fish, taken from Lake Abashiri on Nov. 3, 1953. B: Dorsal view of head of holotype.



Fgi. 3. Air-bladder and stomach of holotype.
Ab: air-bladder, An: anus, Oe: oesophagus, Pd: pneumatic duct, Pc: pyloric caeca, St: stomach.

Remarks

This species seems to be most closely related to the pond smelt, *Hypomesus olidus*. In the young measuring 46 to 57 mm in body length, it is difficult to distinguish the species from the pond smelt on the external form, and it is distinguished only in the form of the air-bladder. The snout of the pond smelt, *H. olidus*, is longer than the interorbital width as was reported by JORDAN and SNYDER (1902) (fig. 2A), whereas it is, on the contrary, shorter than the interorbital width in this species, except the young (fig. 2B). Wide interorbital space gives U shape to the dorsal view of the head of this species (fig. 2B). The snout which is shorter than the pond smelt gives also round shape to the side view of the head (fig. 1). The writer reported previously (HAMADA 1954) that the length of maxillary is 38 to 47% of the head length in the pond smelt, whereas in the present species, it is 34 to 41.7% of the length of the head. That is to say, cleft of maxillary of this species is somewhat small. *H. olidus olidus* has 2 to 7 pyloric caeca (TARANETZ 1936, HAMADA 1954, ANDRIYASHEV 1954), and *H. olidus bergi* and *H. olidus drjagini* also have two finger-like pyloric caeca, one on each side of the stomach (TARANETZ 1937). In the present species, they are so few that occasionally they are non-existent; and the number is 3 or less than 3. The diameter of the orbit of *H. olidus bergi* is 32.1 to 36.3% of the head length and it of *H. olidus olidus* in same size is 28 to 32% of the head length (TARANETZ 1937). The orbit of this species is 26.6 to 28.4% of the head length in the small sized specimens, 46 to 52 mm in body length. Namely, the orbit of this species is smaller than *H. olidus bergi* and *H. olidus olidus*. The most remarkable characteristic of this species is the form of the air-bladder. The pneumatic duct of the pond smelt connects with the air-bladder at the anterior tip. That of this specimen connects, however, with the air-bladder at 1/5 to 1/6 distance from the tip of the air-bladder (fig. 3). By this remarkable characteristic, the present species is distinguished easily from the pond smelt and the other fishes belonging to *Hypomesus*.

Ecology

The habit of this species is unknown. Although, the habit may be deduced from the scale structure. The scale structure is like that of the pond smelt. The annulus formed on the scales may indicates the age as the scale of the pond smelt. No annulus is formed on the scale of the specimen less than 57 mm in body length (table 1). Two annuli are observed on the scale of the specimen larger than 103 mm in body length. Thus, the life of this species is estimated 1 to 3 years. The spawning habit is absolutely unknown. The gonad was immature.

Literature

ANDRIYASHEV, A. P. 1954. Fishes of northern sea, USSR. Acade. Sci. USSR, 113-115. (In Russian).

BERG, L. S. 1932. Les poisons des eaux douces de l'U.R.S.S. et des limitrophes. 3rd Ed., Pt. 1, 284-285. (In Russian).

BREVOORT, J. C. 1856. Notes some figures of Japanese fish. Narr. comm. M. C. Perry's Exp. to Japan, ii, 278.

Evermann, B. W. & E. L. Goldsborough, 1906. The fishes of Alaska. Bull. Bur. Fish., xxiv, 269–270.

Guenther, A. 1866. Catalogue of the fishes in the British Museum, vi, 169–170.

Hubbs, C. L. 1925. A revision of osmerid fishes of the North Pacific. Proc. Biol. Soc. Washington, xxxviii, 49–56.

Hamada, K. 1954. A revision of *Hypomesus oljdus* (Pallas) and *Hypomesus japonicus* (Brevoort) of Hokkaido, Japan. Bull. Fac. Fish. Hokkaido University, iv, no. 4, 256–267.

Jordan, D. S. & B. W. Evermann, 1896. The fishes of north and Middle America. Bull. U. S. Nat. Mus., xlvii, no. 1, 519–527.

——& C. H. Gilbert, 1883. Synopsis of the fish of north America, 294–295. Washington.

——& L. H. Gilbert, 1899. The fishes of Bering Sea. Fur-Seal and Fur-Seal Islands of the North Pacific Ocean, iii, 439–440.

——& C. L. Hubbs, 1925. Record of fishes obtained by David Srarr Jordan in Japan, 1922. Mem. Carneg. Mus., x, no. 2, 151–152.

——& C. W. Metz, 1913. A catalogue of fishes known from the waters of Korea. Mem. Carneg. Mus., vi, no. 2, 11.

——& J. O. Snyder, 1902. A review of the salmonoid fishes of Japan. Proc. U. S. Nat. Mus., xxiv, 567–593.

Nojima, S. 1938. Wakasagi to chika no sai ni tsuite [On the differences of *Mesopus olidus* (Pallas) and *Mesopus japonicus* (Brevoort)]. Sake-masu Iho, Sake-Masu Hogo-Kyokai, xxxvi, 1–4 (in Japanese).

Pallas, P. S. 1811. Zoographia Rosso-Asiatica. iii, 391.

Schmidt, P. 1904. Pisces marium orientalium imperii rossici, 281–282.

Soldatov, V. K. & G. L. Lindberg, 1930. A review of the fishes of the seas of the Far East. Bull. Pac. Sci. Fish. Inst., v, 59–60.

Sato, R. & Y. Kato, 1951. Influence of natural environmental conditions on the vertebral number of the pond smelt, *Hypomesus olidus* (Pallas). Tohoku Jour. Agr. Res. ii, no. 1, 127–133.

Taranetz, A. 1936. Freshwater fishes of the basin of the north-western part of the Japan Sea. Trav. l'Inst. Zool. l'Acad. Sci. l'USSR., iv, 497–499 (In Russian).

Taranetz, A. 1937. Materials on the study of ichthyofauna of Soviet Sakhalin. Bull. Pac. Sci. Inst. Fish. Ocean., 15–17. (In Russian)

Table. 1. Counts and measurements on the holotype and the paratype, *Hypomesus sakhali*

Number of specimens	1*	2	3	4	5	
Total length in mm	—	153.4	137.0	134.0	124.5	
Body length in mm	111.0	129.0	117.0	111.0	103.0	
Head length in mm	27.0	31.0	29.0	28.5	25.5	
Depth of body in mm	23.5	24.0	22.0	22.7	22.0	
Length of maxillary in mm	9.5	10.7	9.0	9.7	9.0	
Length of snout in mm	6.9	7.3	6.5	7.0	6.1	
Diameter of orbit in mm	6.1	7.0	6.5	6.5	5.6	
Interorbital width in mm	7.9	—	8.1	8.4	6.4	
Depth of caudal peduncle in mm	9.5	10.0	9.5	9.7	9.0	
% of head length of body length	24.7	24.0	24.7	25.6	24.8	
% of depth of body to body length	21.7	18.6	18.8	22.3	21.7	
% of length of maxillary to head length	34.5	33.6	31.0	34.0	35.5	
% of length of snout to head length	25.0	23.6	22.4	24.5	23.9	
% of diameter of orbit to head length	22.1	22.5	22.4	22.8	21.9	
% of interorbital width to head length	28.6	—	27.9	29.4	25.1	
% of length of snout to interorbital width	87.3	—	80.2	83.3	95.3	
% of depth of caudal peduncle to head length	34.0	32.1	32.7	34.5	35.3	
Number of dorsal rays	10	10	9	10	10	
Number of anal rays	15	15	16	14	16	
Number of pectaral rays	12	11	11	11	10	
Number of ventral rays	8	8	8	8	8	
Number of gill-rakers	20+11=31	10+21=31	10+21=31	10+21=31	11+22=33	10+
Number ot scales of the course of lateral line	56	58	59	57	56	
Number of vertebrae	34+21=55	34+21=55	34+20=54	33+23=56	34+20=54	34+
Number of pyloric caeca	3	3	3	3	2	
Length of pectoral fin in mm	22.3	23.0	24.0	21.0	18.5	
Length of P–V in mm	30.0	36.5	34.5	29.0	28.0	
% of length of pectoral fin to P–V	72.5	63.0	69.5	72.4	66.2	
Number of annuli on scales	2	2	2	2	2	
Sex	♂	♀	♂	♂	♂	

*Counts and measurements on the holotype.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2	—	69.0	63.4	—	—	—	58.5	57.9	56.0	55.5
0	66.0	57.0	52.0	50.0	49.0	49.0	48.5	48.0	46.5	46.0
2	16.5	14.9	13.5	14.0	12.7	13.0	12.5	12.0	12.5	12,8
8	11.5	11.0	9.6	8.5	9.0	9.5	8.9	9.1	8.5	8.5
9	6.2	6.0	5.4	5.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
0	4.0	3.9	3.5	3.5	3.0	3.2	3.1	3.0	3.0	3.4
5	4.6	4.0	3.6	3.8	3.6	3.7	3.5	3.2	3.5	3.5
0	4.2	4.0	3.5	3.5	3.6	3.4	3.7	2.9	2.8	3.1
3	5.0	5.0	4.3	3.9	4.1	4.3	4	4.3	4.0	3.8
0	25.0	26.1	26.0	28.0	25.9	26.5	25.8	25.0	25.8	27.8
9	17.4	19.3	18.4	17.0	18.3	19.4	18.3	19.0	18.6	18.5
9	37.6	40.3	40.0	39.3	39.3	38.3	40.0	41.7	40.0	38.7
0	24.2	26.1	25.9	25.0	23.6	24.6	24.8	25.0	24.0	26.5
6	27.8	26.8	26.6	27.1	28.3	28.4	28.0	26.6	28.0	27,3
4	25.4	26.8	25.9	25.0	28.3	26.1	29.5	24.9	22.4	24.2
0	95.0	97.5	100.0	100.0	83.3	94.1	83.7	103.3	107.2	109.7
6	30.3	33.5	31.8	27.8	32.3	33.0	32	35.8	32.0	29.6
	11	11	9	10	10	10	10	10	9	11
	16	16	15	15	15	15	15	16	14	16
	12	11	12	12	10	12	10	12	12	11
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
=33	10+20=30	11+22=33	10+21=31	11+20=31	11+20=31	11+21=32	11+20=31	11+20=31	11+21=32	11+20=31
	58	55	56	56	55	57	56	55	57	56
=54	34+22=56	33+20=53	34+21=55	33+20=53	34+21=55	34+20=54	34+21=55	34+21=55	33+22=55	33+20=53
	2	0	2	2	0	2	2	2	2	2
0	11.0	11.0	9.0	9.5	9.0	9.0	8.8	8.5	8.9	8.5
0	16.5	15.0	13.0	14	12.5	14.0	12.5	12.5	12.0	12.3
3	66.6	73:3	69.2	67.8	72.0	64.2	70.3	64	74.2	64.1
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	우	우	승	우	우	우	우	우	승	우

Description of a New Fresh Water Cat-Fish, *Coreobagrus ichikawai*, with an Emendation of the Genus *Coreobagrus* MORI

Yaichirô OKADA and Saburoh S. KUBOTA

(Faculty of Fisheries, Prefectural University of Mie, Tsu, Japan)

The specimens which are referable to the new species of fresh water cat-fish were secured on May 1952 from the River Isuzu at Koraibiro, Ise-City, and on July 1952 from the River Miya at Osugidani Village, Taki-District, Mie Prefecture, Japan. This fish was described here under the name of *Coreobagrus ichikawai* dedicated to Professor Dr. Atsuhiko ICHIKAWA, Faculty of Science, Hokkaido University, who was venefector in alma mater of the junior author.

The inclusion of this new species under the genus *Coreobagrus* MORI, however, has necessitated change of the difinition of the generic characters as will be given latter on. The member of this genus is recorded from Japan for the first time.

We also express our gratitude to Dr. Tamezo MORI, Hyogo Agricultural University, for his kind advices.

Coreobagrus ichikawai, sp. nov. No. 6230, holotype, measuring 126.0 mm in total length, from River Miya. (× 1.0)

Coreobagrus, MORI, emend.

Coreobagrus, MORI, 1936, Zool. Mag., 48, p. 672; UCHIDA 1939, Bull. Fish. Exp. Gover.-Gener. Tyosen (Korea), 6, p. 39.

Moderate or small sized cat-fishes, with short trunk than the case of *Pseudobagrus* BLEEKER. Mouth transverse; upper jaw generally the longer; gill openings wide, the gill membranes well developed, overlapping the isthmus and separated at the chin. Eye large, the diameter 4.0 to 7.0 in the length of head, orbital rim with imperfect eyelid. Barbels eight, one nasal, one maxillary, and two mandibular pairs, maxillary pair reaches to the

base of the pectoral fin. Rayed dorsal fin with one serrated strong spine and six to seven rays; adipose dorsal with its posterior margin free, not adnate to back with caudal fin; pectoral with one serrated strong spine and six rays; anal short with thirteen to seventeen rays (including rudiment); caudal slightly emarginated or incompletely biforked, and the outline of each lobe is obtuse in comparision with *Pelteobagrus* BLEEKER.

Remarks: JAYARAM (1955) has cited JORDAN's consideration on the genus *Coreobagrus* MORI as follows: "*Coreobagrus* is probably synonimous with *Leiocassis* BLEEKER." In the same paper, he has stated that the fishes assigned into *Leiocassis* are reassignable to either in *Pelteobagrus*, *Pseudobagrus*, or *Mystus*. We support his opinion if the recognization of the genus *Coreobagrus* besides the three genera is agreed by him.

This genus has a more resemblance to genus *Pseudobagrus* BLEEKER (1860), but It is distinguishable from them by having shorter body, fewer of anal rays (seventeen or less), and larger eye.

Coreobagrus ichikawai, sp. nov.

New japanese name: "Gigimodoki"; Local name at Osugidani: "Kanpachi"

Type specimen: locality—River Miya, Mie Prefecture, (collected on May, 1952) total length—126.0 mm.; body length—108.0 mm. (specimen number 6230, the Faculty of Fisheries, Prefectural University of Mie)

D. I, 7; A. I, 16 (14 to 16); P. I, 6; V. 6.

Head 4.1 (3.8 to 4.1) in body length; depth 3.7 (3.7 to 4.1); width 5.3 (4.9 to 5 8); distance from snout to origin of dorsal 2.7 (2.6 to 2.7); that from snout to anus 1.7 (1.7 to 1.8); that from snout to origin of anal 1.6 (1.6); that from snout to origin of adipose fin 1.6 (1.6 to 1.7). Snout 3.3 (3.0 to 3.7) in head length; orbit 6.6 (6.2 to 6.8); interorbital space 1.9 (1.9 to 2.4); greatest width of head 1.1 (1.1 to 1.2). Depth of caudal peduncle 1.6 (1.6 to1.7) in its length.

Body short and rather compressed, tapering from anterior portion of the dorsal to posterior of the adipose fin, covered with very tensible and scaleless skin. Snout broad and depressed when viewed from above; upper jaw generally longer, and extending beyond transverse mouth; mouth half interior margin of eye; teeth uninterrupted with numerous villiform, crescentic band across the palate. Eye moderate size, superlateral, with imperfect eyelid. Interorbital space flat and broad with a shallow groove in the center; top of head covered with thin skin; upper surface of head, opercles and humeral processes with smooth ridges; occipital processes broad posteriorly and twice as long as wide at its base, a considerable interspace between it and the basal bone of the dorsal fin. Barbels four pairs, the nasal rather above half or shorter the length of head; maxillary pair extending beyond pectoral base; the mandibular pairs generally shorter than the others. Dorsal spine 2.7 (2.1 to 3.1) in head length, strong, anterior surface with smooth, serrated posteriorly; anterior rays longer than the spine, but posterior ones shorter. Adipose dorsal with a long base equalling about the interspace between the two dorsals, that with its posterior

margin free and very low in front. Ventral reaching beyond anal base. Anal higher than adipose and its base shorter than the latter. Pectoral spine 1.7 (1.7 to 1.8) in head length, and same to dorsal. Caudal incompletely biforked with blunted lobes, but rather distinct on account of the overlapping of upper and lower lobes of this fin; upper lobe slightly the longer. Lateral line nearly straight, running along the middle of caudal peduncle. Gill membranes well developed, overlapping the isthmus and being separated at the chin. Scapular processes exposed, pointed extending three fifths of the length of pectoral spine. Colour in formalin yellowish; top of head, below dorsal and adipose, from reaching to end of dorsal to base of adipose, and caudal peduncle dark brownish grey; ventral surface of head and abdomen whitish; the fins somewhat brownish grey, but anal and ventral margin paler.

Remarks: *Coreobagrus ichikawai* is distributed in a limited locality (River Miya, River Isuzu, and others) of South Ise, Mie Prefecture, Japan. Up to the present, the fishes assigned into this genus are only described one kind of short bodied cat-fish called *C. brevicorpus* from Korea by Mori (1936). *C. ichikawai* is obviously distinguished from *C. brevicorpus* by its slightly longer body, smaller eye, and incomplately biforked caudal.

Literatures

Bleeker, P. 1860: Acta Soc. Sci. Indo-Neerl., viii, p. 78.

Jayaram, K. C 1955: Proc. Nat. Inst. Sci. India, xxi, B. no. 3, pp. 120-128.

Mori, T. 1836: Zool. Mag., xlviii, p. 672 (half in English and half in Japanese).

Uchida, K. 1939: Bull. Fish. Exp. Gover. -Gener. Tyosen (Korea), vi, p. 39 (in Japanese).

ベニテグリの生物学的研究

赤　崎　正　人

（京都大学農学部水産学教室）

Biological studies on a dragonet, *Synchiropus altivelis* (Temminck et Schlegel)

Masato Akazaki

(Dept. Fisher., Fac. Agri., Kyoto Univ.)

緒　　言

ベニテグリ *Synchiropus altivelis* (Temminck et Schlegel) はネズッポ科魚類の一種で、本邦中部以南の沖合の海底にかなり広く分布し、機船底曳網や手繰網によつて漁獲される。本種の分類、形態、分布及び生態等についての研究は既に多くの学者によつてなされているが、いずれも断片的であるので、著者は改めて本種の生物学的研究を行つた。本研究に用いた標本数は109尾で、それらの採集地、採集年月日等は Table 1 に示した通りである。第二次性徴としての雌雄間の相対成長直線の傾斜の差の有意性の検定は伊藤（1953：279-281）の方法に従つた。

本研究をなすにあたり、御指導と御校閲を賜つた本教室松原喜代松教授ならびに落合明講師に深謝する。また標本測定に御協力下さつた中島松夫、村松茂の両氏に感謝の意を表する。

Table 1. The material used in present study.

Locality	Number ♀	Number ♂	Total	Date of catch
Owase	45	32	77	Nov. 5 and 12-17, '53 Dec. 6-9, '35
Mimase	4	2	6	Apr. 10-20, '54
Miya	2	3	5	Jan. 10, '56
Toyohama	1	0	1	Jan. 17, '54
Heta	1	0	1	May 26, '39
Kasumi	0	1	1	May 28, '43
East China Sea	1	0	1	May, '48
Unknoun	—	—	17	
Total	54	38	109	

分類上の位置について

本種は *Callionymus altivelis* Temminck et Schlegel として "Fauna Japonica" 1846 に初めて記載され、Schultz と Woods（1948：419-420）の研究発表までおよそ100年の間ネズッポ属 *Callionymus* の一種として取扱われて来た。Regan（1908：217-225）は本種に似た印度洋産の一種で、前鰓蓋骨棘が強く上方に曲り、先端で内方に彎曲し、その上端に２本の鉤状突起のあるものを *Synchiropus altivelis* Regan と命名した。ところが前記 Schultz と Woods はここに述べる *Callionymus altivelis* T. & S. の前鰓蓋骨棘基底の腹側に一前向棘がないこと及びそれの背鰭各軟条が分枝している等の理由から本種がネズッポ属に属するのでなく、ハナヌメリ属 *Synchiropus* に属することを確認し、同時に印度洋産の *Synchiropus altivelis* Regan に対し *Synchiropus normani* なる新名を附した。

鰓孔はネズツポ属では明らかに項部背面に、ハナヌメリ属では一般に側面より僅かに上方にそれぞれ開くが、本種ではネズツポ属のものより側方に、ハナヌメリ属の他のものよりやや背方に開く。頭と体の縦扁度はネズツポ属のものより著しく小さいが、他のハナヌメリ属のものよりやや大である。それ故にこれらの2点では本種は他のハナヌメリ属のものよりネズツポ属魚類に近いと考えられる。しかし、この事は本種が必ずしも両属魚類の中間型であることを意味するものでなく、むしろハナヌメリ属魚類では多くは沿岸の潮溜りまたはその附近に棲息するに反し、本種は多くのネズツポ属魚類のようにやや深い海底に棲息していることに関連があると考えられる。

分　　布

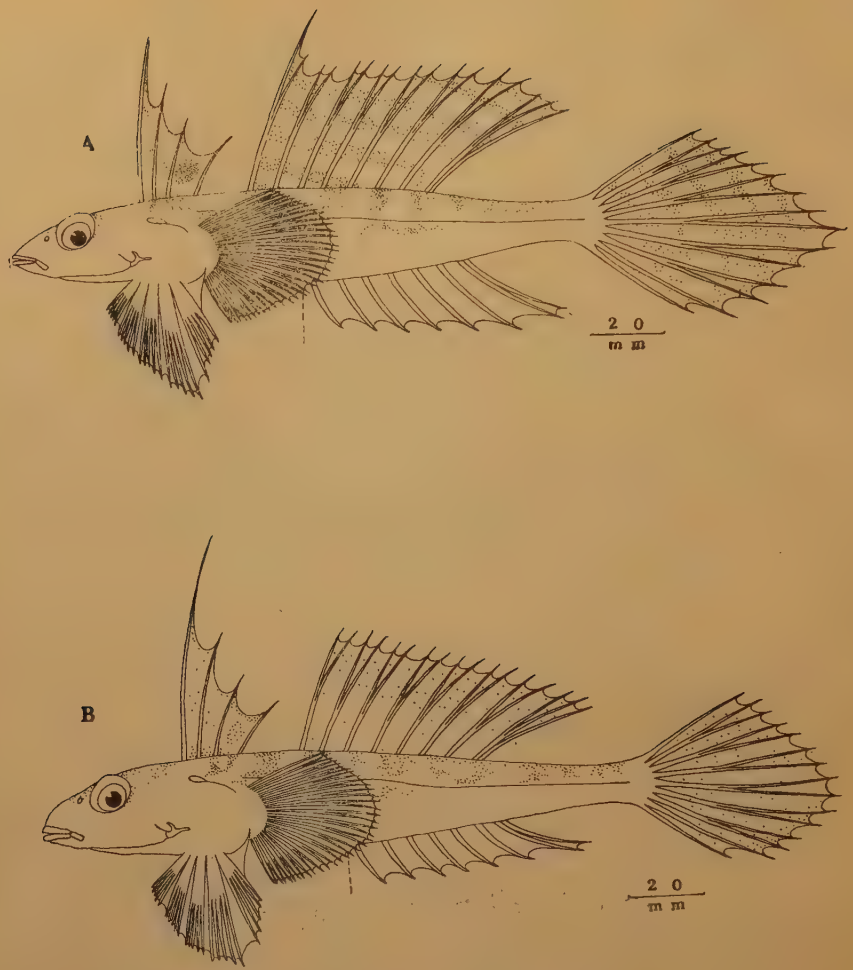
本種は本邦暖流海域に広く分布し、太平洋沿岸では横浜（Franz 1910: 84），静浦（黒田1931: 124）以南に分布し、特に紀州以南に多い。日本海沿岸では今まで島根（柳井 1950: 22）が分布の北限であつたが京都大学水産学教室の魚類標本野帳では石山（1948）が香住から採集している。東支那海、黄海でも漁獲され、釜山（Mori 1952: 133）からも報告されている。南限についてははつきりとしないが台湾（陳 1951:161）に分布する事が報告されている。垂直分布に関しては蒲原（1934:1201）によると50尋以深、100尋内外の貝殻及び砂質の海底に好んで棲息し、手繰で多く漁獲されている。産卵の為の近陸回游や産卵後の遠陸回游は若干なされると推察されるが明らかでない。

第　二　次　性　徴

一般に魚類では、顕著な第二次性徴を示すものは少いが、ハナヌメリ属及びネズツポ属のものは、いずれも明瞭な第二次性徴を示している。本邦近海産ネズツポ属魚類の第二次性徴については Ochiai(1955) らの研究があるが、本種についてはいまだ充分に研究されていない。ここでは斑紋と成魚の雌雄の間に顕著な変化が認められる第二背鰭軟条中の第一軟条と第八軟条、臀鰭第七軟条及び尾鰭軟条の長さについて研究した。体の各部の長さと体長との関係を対数グラフの上にプロットすると、幼魚では雌雄間に殆んど差異が認められないが、体長 100mm 前後になると雌雄は傾斜を異にして来る。雌では 96mm より熟卵を持ち始め、雄では 111mm よりやや充実した精巣を持つことから、大体成魚に達すると第二次性徴を現して来ると見てよいだろう。

背鰭軟条：背鰭軟条は8条ですべて分枝しており、特に最後の鰭条は更に分枝している。雌では第二背鰭の外縁が体の背面にほぼ平行であるが、雄では第一軟条が著しく長く第二軟条は急に短くなり第三軟条より順次長さを増している。この相異は成魚では顕著であるが幼魚では明らかでない。軟条長に関しては第二軟条を除く他の7本では成魚となつてから雌雄に顕著な差異を示して来る(Fig. 1 A·B)。しかし、ここでは体長に対する第一及び第八軟条の長さの関係だけをそれぞれ示した (Fig. 2A·B)。このグラフから見ると、雄の背鰭軟条は110mm 前後の体長の時から急にのび始め、雌は 100mm 前後の時からその成長が停滞して来る。そこでこれら標本相対成長直線の傾斜の差を 100mm 以上の雌雄について検定した結果、$F_0=18.057$ で危険率 0.05 としての $F=4.196$ より大であるから、明らかに有意である。同様に第八軟条では更にその有意性は大である (Table 2)。

臀鰭第七軟条：臀鰭は7軟条で、これらのうち最後の第七軟条が分枝しているだけで、他の鰭条は全部単一形である。この鰭では後半部軟条だけに顕著な雌雄の差が見られるに過ぎない。臀鰭第七軟条と体長の関係では、体長 100mm 前後から雌雄の傾斜に差が現われ、雄では雌におけるより伸長が著しくなる (Fig. 2C)。そこで体長 100mm 以上の雌雄について標本相対成長直線の傾斜の差を検定した結果、$F_0=11.053$ で危険率 0.05 としての $F=4.210$ より大で、明らかに有意である (Table 2)。



Frg. 1. Sexual dimorphism in *Synchiropus altivelis*.
A, male; B, female. Drawn by author.

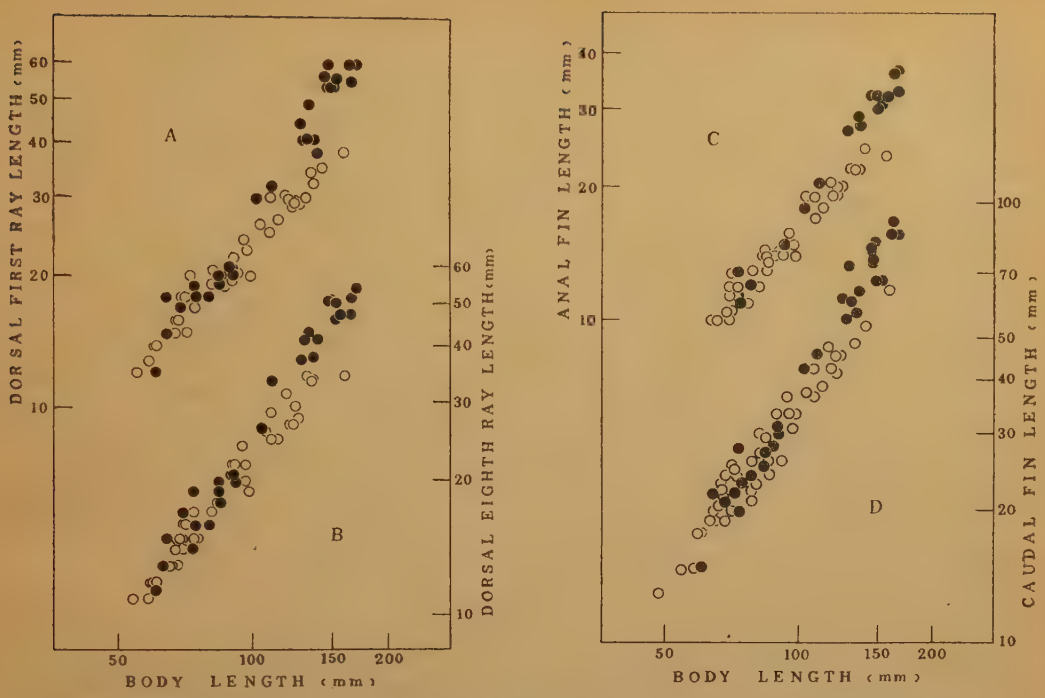


Fig. 2. Showing dimension (in mm) of body parts in relation to body length in male (●) and female (○) of *Synchiropus altivelis.*

尾鰭軟条：尾鰭は9本の発達した軟条をそなえ、それらのうち6本は必ず深く分叉し、中部鰭条が長くのび、全体として菱形を呈している。尾鰭軟条長は体長 110mm 前後を境にして、それ以上のものでは顕著な第二次性徴を示す (Fig. 2 D)。そこで体長 100mm 以上の雌雄について標本相対成長直線の傾斜の差を検定した結果、$F_0=7.172$ で危険率 0.05 としての $F=4.210$ より大で有意である (Table 2)。

Table 2. Relations between the body length and some soft ray length. $\hat{\alpha}$, Growth coeffecient in sample; $\hat{\beta}$, Initial growth index in sample.

Allometry line in sample	$\hat{\alpha}$		$\hat{\beta}$		F_0
	♀	♂	♀	♂	
Dorsal 1st ray length-body length	0.90155	1.54525	-0.50864	-1.10734	18.057
Dorsal 8th ray length-body length	0.79916	1.35689	-0.40882	-0.92183	19.411
Anal 7th ray length-body length	0.75839	1.43280	-0.52134	-1.20106	11.053
Caudal ray length-body length	1.04905	1.49183	-0.49720	-0.89188	7.172

斑紋：老幼による斑紋の個体変異については既に蒲原 (1934：193-194) の研究があるが、雌雄による差異はいまだ報告されていない。幼魚では雌雄共に、第一背鰭の第三及び第四棘条間の膜に赤みを帯びた褐緑色の大きな円斑があり、その皮膜の外縁部も褐青色を帯びているが、成魚になると、雄では皮膜の外縁部の斑紋が消え円斑のみ明瞭に残り、雌ではいずれの斑紋も著しく薄くなるが、幼魚時の型を保つている。第二背鰭の黄色縦線は新鮮標本では雄は幼魚で5本内外、成体で7本あるが、雌では老幼共に判然としない。また、尾鰭上半部にも、雄は数本の黄色の横線を持つが、雌には見られない。しかし、これらの黄色線は液漬標本ではすべて消失する。胸鰭、腹鰭、臀鰭及び体各部の斑紋や色彩は雌雄間で特に顕著な差異が認められない (Fig. 1 A・B)。

食　　性

36個体の本種の胃内容物を調査し、Table 3 の如き結果を得た。どの個体においても、胃内容物はよく消化され、原型を殆んど留めていないので、目の階級まで同定できた数は僅かである。しかし、この不明個体も相当数の脚、尾部等の破片の存在からその大部分が甲殻類で橈脚目、介形目、アミ目、蔓脚目の順に少くなつている。橈脚目には *Calanus helgolandicus* (Claus) が、介形目には *Pantocypris* sp. と *Cythereis* sp. がそれぞれ多く、片脚目は *Phoxichilidium gestiens* Ortmann で、原始腹足目は *Ethalia guamensis selenomphala* Pilsbry でそれぞれ代表されていた。胃内には多量の硅藻が分散していたが、ベニテグリの直接摂餌したものでなくこれら胃内容物のとつたものと思われる。Table 3 からもわかるように、本種は植物性のものは殆んど摂餌せず、底棲性の甲殻類と共に、他の無脊椎動物を混食する。また成魚とそれ以下の体長のものとの間に餌の嗜好性の点で差異は殆んど認められず、ただ餌の大小に僅かの差があるだけであつた。1個体を除くと胃はすべて充満されていたことから、本種は割合貪食であると考えられる。

Table 3. Stomach contents in *Synchiropus altivelis*. ++, predominant; +, ordinary; —, few; — —, rare.

Contents \ Locality		Owase	Mimase	Kasumi	East China Sea	Unknown
Crustaceae	Copepoda	+ +	+ +	+	+ +	+ +
	Ostracoda	+ +	+	—		+ +
	Mysidaceae	+	+	+		
	Decapoda	—				
	Cirripedia	—		—	—	—
	Euphausiaceae	—				
Gastropoda		+				
Pantopoda		+				
Polychaeta		+				—
Tintinnoinea		— —				
Young fishes		+				

産　卵　期

本種の産卵期については、浦原（1934：1201）により既に4・5月の頃に熟卵を持つことが報告されている。しかし著者の調査と少しく異なつているので、改めて卵の成熟度、直径等から産卵期を推定しようと試みた（Table 4）。三重県尾鷲では11・12月に雌は体長96mm以上で殆んどが熟卵を或程度持ち始め、雄も体長111mm以上で精巣がやや充実して来る。しかし、この頃の卵巣中の成熟卵数は全卵数の 5～35% である。成熟卵は半透明で、直径 0.64–0.80mm あり、油球は見られない。また、雄の精巣の大きさ、充実度共にやや小さく完全に成熟したものはなかつた。この事から産卵期迄にはなお時日を要すると思われる。一方 4・5 月に高知県御畳瀬及び駿河湾戸田沖から得たものでは、体長96mm以上の個体でも熟卵をもつものはなく、すべて産卵した後と推定された。以上の事からベニテグリは冬の終りから早春にかけ産卵するものと思われる。ただ、5月に東支那海から得た1雌魚と5月28日に兵庫県香住から得た1雌魚に例外があつた。前者では充実した卵巣をもつていたが熟卵はなく、卵相互の分離も困難であり、後者では精巣がやや充実していた。

Table 4. Degree of development of the ovary in *Synchiropus altivelis*.

Locality	Sp. No.	Date of catch	Body length (mm)	Ovary length (mm)	Maximal egg diameter (mm)	Percentage of mature eggs
Owase	21093	Nov. 5, '53	151	23	0.54	0
	21088	〃	135	25	0.80	17
	21097	〃	127	24	0.80	35-25
	21086	〃	120	22	0.44	0
	21128	〃	98	17	0.54	0
	21127	〃	96	20	0.64	10
	21126	〃	93	9	0.06	0
	21125	〃	85	10	0.06	0
	21108	〃	83	9	0.04	0
	1495	Dec. 6-9, '25	132	22	0.80	5
	1492	〃	91	5	0.04	0
Mimase	22079	Apr.10-20, '54	143	25	0.10	0
	21860	〃	119	17	0.08	0
	21862	〃	115	20	0.14	0
	21861	〃	106	18	0.10	0
East China Sea	10173	May '48	137	21	0.70	5
Heta	7270	May 26, '39	110	17	0.04	0

要　　約

ベニテグリに関する第二次性徴、食性等はいまだよく知られていない。筆者がこれらについて研究した結果は次の如くである。

1. ベニテグリは明らかにハナヌメリ属 *Synchiropus* に属させるべきであるが、この属の内では本種が最もネズッポ属 *Callionymus* に近いと考えられる。

2. 本種の分布の北限は太平洋側で横浜、日本海側で香住である。南限は不明であるが台湾から報告されている。

3. 成魚の第二背鰭軟条、臀鰭後部軟条、尾鰭軟条の長さは、雄の方が雌より著しく長く、また背鰭と尾鰭の斑紋も雌雄で異る。

4. 胃内容物としては甲殻類が優勢を示し、その中でも橈脚目と介形目に属するものが多かった。その他に底棲性の下等無脊椎動物が散在していた。

5. 本種は冬の終りから早春にかけ産卵するものと思われる。

文　　献

伊藤　隆, 1953 : 陸水産橈脚類の自然集団に於ける変異に関する研究. 三重県大水産紀要, i (3), pp. 273-400, figs. 1-86.

Temminck, C.J. and H. Schlegel, 1843-47: Siebold's fauna japonica, 2. Pisces. 323 pp., 144 pls. Leiden.

Schultz, L. P. and L. P. Woods, 1948 : A new name for *Synchiropus altivelis*, with a key to the genera of the fish family *Callionymidae*. Jour. Washington Acad. Sci., xxxviii (12), pp. 419-420.

Regan, C. 1908 : Report on the marine fishes collected by Mr. J. Stanley Gardiner in the Indian Ocean. Trans. Linn. Soc. London, Zool, xii (3), pp. 215-225.

FRANZ, V. 1910: Die japonischen Knochenfische der Sammlungen HABERE und DOELEIN. Klasse der K. Bayer Akad. der Wiss., 4, pp. 1-135, figs. 1-7, pls. 1-14.
黒田長礼, 1931: 駿河静浦附近産魚類目録. Amoeba, ili (1-2), pp. 85-127.
柳井隆一, 1950: 山陰の魚類. 動雑., lix (10), pp. 17-22.
MORI, T. 1952: Check list of the fishes of Korea. Mem. Hyogo Univ. Agri., i (3), pp. 1-228.
陳 兼 善, 1951: 台湾魚類誌, 台湾銀行季刊, iv (3), pp. 110-163.
蒲原稔治, 1934: 土佐沖の深海魚類に就いて. 動植., ii (7) pp. 1196-1202, figs. 1.
——, 1934: 魚類個体変異の二三の例. 動雑., xlvi (547), pp. 192-195. figs. 3.
OCHIAI A., C. ARAGA and M. NAKAJIMA, 1955: A revision of the dragonets referable to the genus *Callionymus* found in the waters of Japan. Publ. Seto Mar. Biol. Lab., v (1), pp. 95-132, figs. 1-19.

Résumé

In the course of my study on a dragonet, *Synchiropus altivelis* (T. & S.), which has still been uncertain about the sexual dimorphism, food habit and so on, some interesting facts have been found to exist. These may be summarized as follows: 1) The present species is undoubtedly referable to the genus *Synchiropus*, as already pointed out by SCHULTZ and WOODS (1948) inasmuch as the dorsal soft rays are all branched and devoid of an antrorse spine at the base or on the ventral side of the preopercular spine, as in the members referred to that genus. The present species, however, apparently more closely resembles the members of *Callionymus* than do the rest of the members of the present genus in the relative position of the gill-opening and in the degree of the depression of the head. 2) The present species is rather widely distributed in the sea between that part of Japan with Yokohama on the Pacific coast and Kasumi (Hyōgo Pref.) on the Japan Sea in the north and Formosa in the south. The southern limit of the distribution, however, appears to be more or less uncertain. 3) Remarkable secondary sexual dimorphism is found to exist in relative lengths of dorsal soft rays, posterior anal rays and caudal fin rays in specimens larger than about 100 mm in body length (Figs. 1, 2 and Table 2); the rays are decidedly longer in males than in females. Males are also distinguished from females by the difference in color pattern on dorsal and caudal fins. 4) The food of the young as well as the adult consists chiefly of small crustaceous animals, such as copepods and ostracods. Its stomach contents have revealed that it also lives on some small benthonic invertebrates (Table 3). 5) We can conjecture from the anatomical study that the fish spawns during the period between late winter and early spring.

春桝網に依るマダイ漁場の最多漁獲日の短期予報に就いて

田中小治郎

（香川県水産試験場）

A study on a short term prediction of the days when porgies are caught to the maximum in spring at the fishing-grounds with the fishing implement called "Masuami" in Japan

Kojiro Tanaka

春桝網を用いる鯛漁業者は、マダイの「最多漁獲日」を「大ドレ日」と一般に呼んでいる。この日に漁獲されるマダイの群を「最多漁獲群」と私は名づけた。その群の産卵洄游に日照量が影響するということについて田中（'55）[1]は報告しておいた。興味深いその研究の結果から得られた事柄（条件）を、マダイの産卵群が漁場へ洄游する日の短期予報の資料として新らたに加えうるように思われるので、香川県水産試験場試験報告第7号（'52）[2]と第8号（'54）[3]とその後のものとを加えて6年間（'50～'55）の漁獲量と高松、徳島、洲本、和歌山、大阪、神戸、岡山等の測候所で観測された同期間中の日照量などの資料をもつて春桝網に依るマダイ漁場の最多漁獲日の短期予報に利用可能であろうところの基礎的資料を統計的に算出した。よつて今茲にその結果の概略を報告する次第である。

表1　マダイ漁場の最多漁獲日とその年偏異

漁場＼項目	最多漁獲日（年月日）	最多漁獲尾数	当時平均魚体重（g）	漁場＼項目	最多漁獲日（年月日）	最多漁獲尾数	当時平均魚体重（g）
福田	'50—IV—12	191	2869	坂手	'50—IV—13	133	2663
	'51—IV—29	448	1800		'51—IV—13	153	3038
	'52—IV—22	413	2153		'52—IV—19	169	2438
	'53—IV—25	483	2168		'53—IV—25	188	1950
	'54—IV—24	238	2115		'54—IV—13	137	2880
	'55—IV—21	356	2190		'55—IV—21	68	2160
平均	IV—22	355	2216	平均	IV—18	141	2522
年偏異	±5			年偏異	± 5		
安田	'50—IV—12	393	2760	三本松	'50—IV—20	1665	2925
	'51—IV—15	264	2813		'51—IV—22	1120	2742
	'52—IV—19	384	2400		'52—IV—23	430	1875
	'53—IV—14	97	2065		'53—IV—17	613	2625
	'54—IV—16	275	2355		'54—IV—21	612	2250
	'55—IV—16	154	2700		'55—IV—21	479	2325
平均	IV—15	261	2516	平均	IV—21	812	2457
年偏異	± 3			年偏異	± 3		

表2　日照量とその日偏異

漁場＼項目	最多漁獲日 年月日	日数	日平均日照量（分） 高松	徳島	岡山	和歌山	大阪	神戸	洲本	7ケ所平均
福田	'50—IV—12	70	312.0	363.9	358.7	304.9	340.4	339.0	321.5	
	'51—IV—29	87	343.2	338.3	352.7	339.9	320.1	316.9	317.2	
	'52—IV—22	81	286.1	272.7	355.1	314.3	269.8	317.5	288.1	
	'53—IV—25	83	329.5	295.3	314.9	372.1	283.3	349.8	353.6	
	'54—IV—24	82	381.1	381.6	388.5	406.7	352.8	406.7	398.3	
	'55—IV—21	79	304.6	288.0	330.1	321.5	297.0	323.2	291.2	
	平均	80	326.1	323.3	350.0	343.2	310.6	342.8	328.3	332.0
	日偏異	±5	±30.5	±40.6	±23.4	±35.9	±29.9	±31.2	±38.1	±32.8
安田	'50—IV—12	70	312.0	363.9	358.7	304.9	340.4	339.0	321.5	
	'51—IV—15	73	333.8	333.6	340.7	335.2	316.6	313.6	309.9	
	'52—IV—19	78	281.4	273.0	348.6	310.6	267.6	317.8	282.9	
	'53—IV—14	72	309.0	269.0	320.4	333.9	263.5	324.1	322.9	
	'54—IV—16	74	383.2	381.2	387.5	406.3	350.1	406.0	399.3	
	'55—IV—16	74	316.7	298.5	343.5	333.3	309.0	336.1	302.8	
	平均	74	322.7	319.9	349.9	337.4	307.9	339.4	323.2	328.6
	日偏異	±3	±31.2	±43.2	±20.3	±13.8	±32.9	±32.1	±36.5	±30.0
坂手	'50—IV—13	71	316.0	365.7	359.4	308.8	343.5	334.7	299.4	
	'51—IV—13	71	325.5	329.1	332.7	326.9	266.9	305.0	302.9	
	'52—IV—19	78	280.9	273.0	354.0	310.6	267.5	317.8	282.9	
	'53—IV—25	83	329.5	295.3	314.9	372.1	283.3	349.8	353.6	
	'54—IV—13	71	380.0	376.7	388.0	406.4	351.4	408.1	401.7	
	'55—IV—21	79	304.6	288.0	330.1	321.5	297.0	323.2	291.2	
	平均	76	322.7	321.3	346.5	340.2	301.6	339.8	322.0	327.7
	日偏異	±5	±30.2	±37.8	±23.8	±36.0	±34.0	±20.6	±42.2	±32.1
三本松	'50—IV—20	78	332.4	385.3	377.3	332.8	361.1	364.0	345.9	
	'51—IV—22	80	333.4	329.3	341.8	332.4	315.1	309.7	308.3	
	'52—IV—23	82	290.8	277.6	358.9	318.2	274.5	319.8	290.8	
	'53—IV—17	75	309.6	269.8	320.3	346.1	267.9	326.0	334.9	
	'54—IV—21	79	382.6	270.1	386.0	404.4	347.7	403.0	395.4	
	'55—IV—21	79	304.6	288.0	330.1	321.5	297.0	323.2	291.2	
	平均	79	325.6	303.4	352.4	342.6	301.6	341.0	327.8	327.8
	日偏異	±3	±25.4	±41.8	±23.9	±29.1	±35.9	±32.4	±36.6	±32.2
4ケ所平均		77	324.2	317.0	350.0	340.9	305.4	340.7	325.3	329.1
		±4	±29.3	±40.9	±22.9	±28.7	±33.2	±29.1	±38.4	±31.8

さて表1に現わされているように4ケ所の標本漁場を取り上げて、マダイ漁場の最多漁獲日とその年偏異を統計的に調べてみた。すると各漁場とも±3～±5という低い偏差をもつとはいうものゝこの特定日は毎年ほぼ一定であるということが認められるし、標本漁場の4ケ所平均最多漁獲日は、4月19日でその遅速日数は4日間であるということが究明されるわけである。

2月1日から標本漁場の最多漁獲日までの期間における日照量とその日偏異とを統計的に算出

すると表2が得られた。これに依れば各漁場の日照量の日平均値やその偏異などは異つていることが認められる。

以上述べたことから各漁場の最多漁獲日出現の遅速1日間を生じている場合の日平均日照量について統計したものをあげてみると次の通りである。

福田……±6.6分
安田……±10.0分
三本松……±10.7分
平均値……±8.4分

かかる結果から考えると、日照量が毎日平均8.4分延長される年には、マダイの最多漁獲群の出現日は、1日間速くなるわけである。

かくして得られた統計的資料を基礎とした場合に、1956年の最多漁獲日の短期予報が、的確に可能であつたかどうかということについて今ここに検討してみよう。

最多漁獲日は、福田、安田、坂手、三本松等でそれぞれ4月21日、19日、19日、27日に出現した。それで前述の基礎資料に対するこの年（'56）の偏異を試みに、まず遅い方を取つてみた。すると福田、坂手などでは、それぞれ6日、4日間が基礎資料の日数よりも速かつた。これとは反対に安田、三本松などでは、それぞれ1日、3日間遅れている。そこで基礎日照量に比べると、今年（'56）の各漁場の日照量は、福田、坂手などでは、それぞれ39.6分、25.6分間延長されているはずである。ところが表3に示してある日照量に依れば、実際には、福田、坂手などでは、そ

表3　　1956年観測日照量　　単位（分）

漁場＼観測場	高松	徳島	岡山	和歌山	大阪	神戸	洲本	平均
福田	347.0	350.8	349.7	336.9	373.6	361.1	351.8	353.0
安田	344.1	349.4	349.8	334.9	375.2	361.9	353.6	352.8
坂手	344.1	349.4	349.8	334.9	375.2	361.9	353.6	352.8
三本松	351.8	352.5	355.2	335.0	339.1	309.4	351.5	342.7
平均値								350.3

れぞれ53.8分、62.2分間延長されている。そこでその誤差は前者では14.2分、後者では36.6分であつて、これらを日数に換算するときは、福田では2日間、坂手では5日間となるわけである。

安田、三本松などでは、計算では、それぞれ10分、32.1分間短縮されているはずであるが、意外にも実際には、前者54.2分、後者47.1分間延長されている。よつてその誤差は、それぞれ44.2分、15.0分であつて、これらを日数に換算するときは、安田では4日間、三本松では1日間となる次第である。

かゝることよりみて日照量の変化から最多漁獲日出現予知の誤差範囲日数は1～5日間であるということが認められる次第である。

次に速い場合を取つて検討してみよう。今年（'56）は福田、安田、坂手、三本松などで、それぞれ4日、7日、6日、9日間遅く出現していることが、基礎的資料の出現日に照して認められる。それで今年（'56）の日照量は、それぞれ26.4分、70.0分、38.4分、96.3間短縮されているわけである。

ところが実現した日照量は、基礎日照量に対して福田では11.8分、安田では5.8分、坂手では7.0分、三本松では17.3分間短縮されている。だからその計算上の誤差は、それぞれ14.6分、64.2分、31.4分、78.0分である。そこでこれらを日数に換算するときは、福田では2日間、安田、

坂手、三本松などでは、それぞれ6日、5日、7日間である。

以上の検討の結果からも判るように、筆者が試みに作製したところの表1,2の資料は、誤差範囲1～7日間をもつとはいうものの、所期の目的を達するということを認めざるを得ない次第である。

終りに臨み本研究に当り東京大学教授末広恭雄、檜山義夫両博士より懇篤なる御指導を得たこと、高松、岡山その他の各測候所並びに三本松漁協組合等より資料を与えられたこと、技手補合田　愛、辰巳輝美両氏より計数整理に協力を得たこと等に対し、今茲に記して大なる謝辞を呈したい。

摘　　要

この研究は三本松、坂手、安田、福田等の4漁場の春桝網に依るマダイ漁場の最多漁獲日の短期予報の資料を得るための調査が行われたものであるが、その大要は次の通りである。

1. マダイ漁場の最多漁獲日及びその年偏異は下記の通りである。

項目 / 漁場名	大ドレ日 月　日	年偏異	最多漁獲尾数（平均）	当時魚体重（平均）g
福　田	Ⅳ—22	± 5	355	2216
安　田	Ⅳ—15	± 3	261	2516
坂　手	Ⅳ—18	± 5	141	2522
三本松	± — 21	± 3	812	2457

2. マダイ漁場の日照量とその日偏異は次の通りである。

項目 / 漁場	期間 '50～'55	2月1日最多漁獲日	観測所	高松	徳島	岡山	和歌山	大阪	神戸	洲本	7ケ所平均
福　田	6	80	日平均値	326.1	323.3	350.0	343.2	310.6	342.8	328.3	332.0
			偏　異	±30.5	±40.6	±23.4	±35.9	±29.9	±31.2	±38.1	±32.8
安　田	6	74	日平均値	322.7	319.9	349.9	337.4	307.9	339.4	323.2	328.6
			偏　異	±31.2	±43.2	±20.3	±13.8	±32.9	±32.1	±36.5	±30.0
坂　手	6	76	日平均値	322.7	321.3	346.5	340.2	301.6	339.8	322.0	327.7
			偏　異	±30.2	±37.8	±23.8	±36.0	±34.0	±20.6	±42.2	±32.1
三本松	6	79	日平均値	325.6	303.4	352.4	342.6	301.6	341.0	327.8	327.8
			偏　異	±25.4	±41.8	±23.9	±29.1	±35.9	±32.4	±36.6	±32.2
4ケ所平均		77 ±4	日平均値	324.2	317.0	350.0	340.9	305.4	340.7	325.3	329.1
			偏　異	±29.3	±40.9	±22.9	±28.7	±33.2	±29.1	±38.4	±31.8

3. 上記の基礎的資料は、春桝網に依るマダイ漁場の最多漁獲日の短期予報の資料として利用出来ることが検討された。

文　　献

1. 田中小治郎, 1955：日照量がマダイの最多漁獲群に及ぼす影響に就いて．魚類学雑誌，第4巻，第1/2/3号，40.

2. 田中小治郎, 1953：春網網漁具に依るタイ最多漁獲日とその年偏異の研究．香川県水産試験場試験報告，第7号，香川県水産試験場，1～28.

3. 田中小治郎, 1954：春網網に依るマダイの最多漁獲日とその年偏異の研究（第2報）．香川県水産試験場試験報告，第8号，1～37.

Résumé

In this study, the investigation has been made to obtain data to predict, in a short term, the days in spring when porgies are caught to the maximum with the fishing implement called "Masuami" in Japan at four fishing-grounds, namely, Sanbonmatsu, Sakate, Yasuda and Fukuda; the main points of the results are as follows;

1. The days in spring when porgies are caught to the maximum, and the annual fluctuation at the porgy-fihsing-grounds are as follows:

Item / Locality	Day of maximum fishing	Annual fluctuation	Average of the maximum caught no.	Average of body-weight in these days (g)
Fukuda	Ⅳ—22	± 5	3 5 5	2 2 1 6
Yasuda	Ⅳ—15	± 3	2 6 1	2 5 1 6
Sakate	Ⅳ—18	± 5	1 4 1	2 5 2 2
Sanbonmatsu	Ⅳ—21	± 3	8 1 2	2 4 5 7

2. The sunshining-hours at the porgy-fishing-grounds and their daily fluctuation are as follows;

Item	Period		Sun-shining unit m.	
Locality	'50～'55	Ⅳ.1～the day caught to the max.	Daily average	Fluctuation
Fukuda	6	8 0	3 3 2. 0	± 3 2. 8
Yasuda	6	7 4	3 2 8. 6	± 3 0. 0
Sakate	6	7 6	3 2 7. 7	± 3 2. 1
Sanbonmatsu	6	7 9	3 2 7. 8	± 3 2. 2

3. The data given above can be used for the short term prediction of the days when porgies are caught to the maximum in spring with the fishing-implement called "Masuami" in Japan, at the porgy fishing-grounds.

春桝網によるマダイ漁況予報に就いて

田 中 小 治 郎

(香川県水産試験場)

A study on a prediction of porgy-fishery in spring at the porgy-fishing-grounds with the fishing implement called "Masuami" in Japan

Kojiro TANAKA

従来水産資源学の教えるところに依れば、漁況を予報する方法には、綜合的予報と分析的予報、いいかえれば前者は群衆体の綜合的変動法則に立脚して漁況を予報し、後者は分析的に支配的要因のみの変動効果に基礎をおいて予報を行うものである。

筆者は1950年より1956年に至る7ヶ年間香川県小豆郡福田地先に毎年春敷設されるタイ桝網に依る漁獲高の消長について調べた。その結果によつてこの漁場に於ける次年の漁況を予報することが出来ると思われる基礎的資料が得られた。いうまでもなく今漸くその漁況予報の端緒を把み得たにすぎないものの、タイの漁況予報は一般漁業者ばかりでなく、これらを消費する人達も望むところなので今では一沫の不安を残しているが、本式的の調査研究は将来に俟つこととし、今回は当業者並びに同学者の何かの参考に資したく概略報告する次第である。

調査研究方法としては漁期4月と5月とに毎日水揚げされる市場の仕切伝票を整理し、毎日の漁獲高の尾数と平均魚体重とを算出し、得られた平均魚体重からその年齢を逆算して推定するために第1表に示した通りの魚体重の階層別を行つた。この資料は梶山英二氏[1]の著書「鯛」の75頁に出ている一節に「年齢体長及び目方の関係」というのを読んで得られたものである。だから年齢査定方法としては極めて大ざつぱな方法であるものの、その精密度の論議は今暫らく他日にゆずりたいと思う迄である。

第1表 推定年齢表

平均魚体量 (g)	推定年齢
(300~400) 1,125~1,500	4
(400~500) 1,500~1,875	5
(500~600) 1,875~2,250	6
(600~700) 2,250~2,625	7
(700~800) 2,625~3,000	8
(800~900) 3,000~3,375	9
(900~1,000) 3,375~3,750	10
(1,000~1,100) 3,750~4,125	11

1950年より1956年に至る7ヶ年間の福田漁場における漁獲の状況は第2表に示した通りである。この表にも明らかなようにこの漁場へ洄游するマダイ群の年齢組成は4~11才までである。尤も若年魚の3才鯛とか12才以上のような年長鯛も多少桝網に入網することがある。それは兎に角にこの表により減少率に基く漁況[2]予報の資料を求める目的のためにまず任意の年齢群量 (n) とその翌年群量 (n+1) とからn才群の減少率 (dn) を求めた。するとその結果は第3表に示された通りである。ところが6ヶ年間の記録から求めたn才群の平均減少率 (dn) はその標準偏差が僅少であるのは7才と8才群とのみである。その変化係数も20%以下であるから減少率は略々一定と見做し得られる。従つてこれらの群量から翌年のその群量を推算なし得られよう。ところが福田漁場にては5~6才群とか9~11才群とかの減少率の標準偏差の変化係数が20%以上であるからこれらの群量を以て翌年の群量を推算することは無理があると思われて来るのである。

第2表　福田漁場に於ける漁獲尾数

年級＼項目	年齢	4	5	6	7	8	9	10	11	計
	階層別体重kg	1.125～1.5	1.5～1.875	1.875～2.25	2.25～2.625	2.625～3.000	3.000～3.375	3.375～3.75	3.75～4.125	
1950	尾数	724	1,540	657	526	681	330	1	0	4,459
1951	〃	158	885	743	732	248	19	3	0	2,788
1952	〃	157	1,487	2,634	707	373	31	15	2	5,406
1953	〃	542	990	1,934	1,285	347	146	37	3	5,284
1954	〃	200	441	1,610	1,136	428	150	29	3	3,997
1955	〃	94	539	1,972	924	91	45	19	0	3,684
1956	〃	40	641	1,312	1,669	850	223	91	12	4,838
平均	〃	274	932	1,552	997	431	135	28	3	4,352

第2表　福田漁場のマダイの減少率

年級＼年令	5才	6才	7才	8才	9才	10才	11才
'50～'51	＋22.2	－51.8	＋11.4	－52.9	－97.2	－99.1	－100.0
'51～'52	＋841.1	＋191.9	－43.5	－49.0	－87.5	－21.1	－33.3
'52～'53	＋530.0	＋30.1	－51.2	－50.9	－60.9	＋19.4	＋80.0
'53～'54	－18.6	＋17.2	－41.2	－66.6	－56.4	－80.0	－90.1
'54～'55	＋169.5	＋347.1	－42.6	－92.0	－89.5	－87.3	－100.0
'55～'56	＋581.9	＋143.4	－15.4	－80.1	－145.0	＋102.2	－36.8
平均	＋354.4	＋112.9	－31.3	－65.3	－41.1	－27.7	－46.7
偏異	±310.0	±116.7	± 14.2	± 16.1	± 56.3	± 53.3	± 41.9

このような大きな変化係数が生じる原因は、この漁場へマダイが備讃瀬戸へ入り込む途中であるから年により変化が大きいのであると思う。そうはいうものの長年月例えば14～15年間を通じてみるときはほぼ一定して来るようにも想われる。それで本編に取り扱つた漁獲物の年齢組成の年級調査記録が多少不足しているとも考えられるのである。それにしてもこのささやかな調査記録によつてマダイ漁況予報について報告することは無駄なことではあるまいかと思う。よつて大ざつぱではあるとはいへ、福田漁場のマダイの減少率の数値は前表に示された通りとしておきたいと思う。もしそうだとすると福田漁場に於ける或る年の漁獲量（F）は次の式によつても得られるはずである。

$$F=R_0+R_{-1}(1-d_1)+R_{-2}(1-d_1)(1-d_2)+\cdots\cdots+R_{n-1}(1-d_1)(1-d_2)\cdots\cdots(1-d_n)$$

今この式により翌年（1957）の漁獲量（F）を算出してみよう。このさい R_0 は274尾とするときは漁獲量は7346尾となるわけである。そうはいうものの増殖量（R_0）を除くと7072尾となる。ところが過去7ケ年間中で最高漁獲量は5406尾であるからその年とほぼ同一とみるときは1666尾いわば23.5%だけ見込過多となるように思えて来るのである。いうまでもなく豊漁年（1952）より丁度5ケ年目に当るので次年（1957）は豊漁年だ、とも判断出来るようでもある。

第5表　福田漁場に於ける年齢組成

年齢 / 年級	4才	5才	6才	7才	8才	9才	10才	11才
階層別体重kg	1.125～1.5	1.5～1.875	1.875～2.25	2.25～2.625	2.625～3.000	3.000～3.375	3.375～3.75	3.75～4.125
1950	16.2	34.5	14.7	11.7	15.2	7.4	0.1	0
1951	5.7	3.17	26.6	26.2	8.9	0.7	0.2	0
1952	2.8	27.4	48.6	13.6	6.7	0.6	0.3	0.1
1953	10.3	18.7	36.5	24.4	6.6	2.8	0.7	0.1
1954	5.0	11.0	40.2	28.4	10.7	3.7	0.7	0.1
1955	2.5	14.7	53.5	25.0	2.5	1.2	0.5	0
1956	0.8	13.3	27.0	34.5	17.6	4.6	1.9	0.3
平均	6.2	21.6	35.3	23.4	9.7	3.0	0.6	0.1

さてこのような方法とは別にその残存量 N_1、N_2……Nn等を年齢組成で知ることが出来る。そこで春桝網による福田漁場におけるマダイの7ケ年間の年齢組成を調べたところの状況は第5表に示した通りである。これによつても次年（1957）の漁獲量（F）を算出してみよう。まず1957年の推定年齢組成を算出した結果は第6表に示された通りである。この表にも明らかなように

第6表

年級	1955	1954	1953	1952	1951	1950	1949	1948
年齢	5才	6才	7才	8才	9才	10才	11才	12才
減少率	+354.4	+112.9	—31.3	—65.3	—41.1	—27.7	—46.7	—
1956年の年令組成	13.3	27.0	34.5	17.6	4.6	1.9	0.3	—
1957年の推定組成(A)	?	60.4	57.5	23.7	6.1	2.7	1.4	0.2
基礎資料の平均年令組成	21.6	35.3	23.4	9.7	3.0	0.6	0.1	—
1957年の推定組成(B)	?	98.2	75.2	16.1	3.3	1.8	0.4	0.1

1957年の推定年齢組成は、1956年の年齢組成となお第5表に示した通りの平均年齢組成とを以て算出された次第である。これから各年齢群量を算出すると次のような結果が得られる。そうすると次年は6才群から11才群までの年齢範囲内だけでも過去7ケ年中の豊漁年を上廻ることになるわけである。今かりに5才群量が次年に於ても'56年と7ケ年間平均とのそれぞれの群量が同数としたら推定漁獲量は7602～7012尾となるわけである。この推定漁獲量はさきに述べた7072尾とほぼ似値を示すものである。それで以上説明したところの三つの方法でえられた漁獲量を平均す

年令		5才	6才	7才	8才	9才	10才	11才	計
1957年の推定年令組成による推定漁獲量（F）	A	?	2,535	2,413	995	256	113	59	6,371
	B	?	3,358	2,572	551	113	62	14	6,670

ると7228尾となる。ところがさきにも述べたようにこの推定量は約23.5%見積過多と思われるので、それだけを今ここにかりに減少したら、つまり1698尾だけ減少すれば、その数値であるとこ

ろの5530尾が次年の漁獲量(F)となるように思えて来る。このように推定するときは来年（'57）の福田漁場の春桝網による漁況は、いずれにしても豊漁年であるということを認めざるを得ないのである。若し7000尾程度という実際漁獲量が見られたとしたら過去7ケ年（'50～'56）中に見られなかつた程度の大豊漁年であつて、その主因は何んといつても1952年に生れた稚魚の結果であるということが認識されなければなるまいと思う迄である。それにしても本研究によつて得られた資料は、マダイの漁況予報の資料として利用可能である、ということを認めざるを得ないのである。

本研究に当り東京大学教授末広恭雄、檜山義夫両博士より終始御懇篤なる御指導を得たこと福田漁業組合より資料を与えられたこと、技手補合田　愛、辰巳輝美両氏より計数整理に助力を得たこと等に対し、今ここに記して厚く御礼申し上げる次第である。

摘　　要

本研究は香川県下福田漁場に於ける春桝網によるマダイ漁況予報の基礎的資料を得るために行われたものであるが、その結果の大要は次の通りである。

1. 1950年より1956年に至るマダイの平均漁獲尾数は次の通りである。

年　　令	4才	5才	6才	7才	8才	9才	10才	11才
7ケ年間（'50～'56）平均漁獲尾数	274	932	1552	997	431	135	28	3

2. 1950年より1956年に至るマダイの5歳から11歳に至る年齢群の減少率は次の通りである。

年　　級	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
年　　令	5才	6才	7才	8才	9才	10才	11才
平均減少率	+354.3	+112.9	−31.3	−65.3	−41.1	−27.7	−46.7

3. 1950年より1956年に至る平均年齢組成と平均年齢群量とは次の通りである。

年　　令	4才	5才	6才	7才	8才	9才	10才	11才	計
平均尾数	274	932	1552	997	431	135	28	3	4352
百分率	6.2	21.6	35.3	23.4	9.7	3.0	0.6	0.1	100.0

4. 上記の基礎的資料は香川県の福田漁場に於ける春桝網漁による漁業の予報資料に用いることが出来る。

文　　献

1. 梶山英二　1937：鯛，75.
2. 相川広秋　1949：水産資源学総論，376.

Résumé

In this study, the investigation has been made to obtain data to predict the fishery of porgy in spring at the porgy-fishing-grounds with the implement called "Masuami" at Fukuda fishing-grounds in Kagawa Prefecture; the main points of the result are as follows;

1. The average catches of "Madai" from 1950 to 1956 are as follows;

Age	4 years	5 years	6 years	7 years	8 years	9 years	10 years	11 years
average catch '50~'56	274	932	1552	997	431	135	28	3

2. The rates of decrease of 5~11 age group of porgy from 1950 to 1956 are as follows;

Year grade	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1 956
Age	5 years	6 years	7 years	8 years	9 years	10 years	11 years
average rate of decrease	+354.4	+112.9	—31.3	—65.3	—41.4	—27.7	—46.7

3. The average age composition and average age group from 1950 to 1956 are as follows;

Age	4 years	5 years	6 years	7 years	8 years	9 years	10 years	11 years	total
average catch	274	932	1552	997	431	135	28	3	4352
Percentage	6.2	21.6	35.3	23.4	9.7	3.0	0.6	0.1	100.0

4. The above data can be used for the prediction of porgy-fishery in spring with the fishing-implement called "Masuami" at Fukuda fishing-grounds in Kagawa Prefecture.

コイ科とサツカーの臀鰭位置の比較から見た生態的系統的考察

加福竹一郎

(淡水区水産研究所)

Ecological and phyletic significance of anal fin between cyprinids and catostomid fish

Takeichiro KAFUKU

(Freshwater Fisheries Research Laboratory)

緒　　言

北アメリカで一般に sucker と呼ばれる淡水魚は Catostomidae に属し、外見、習性共にコイ科 minnow (Cyprinidae) に酷似するため、両者の識別は素人には困難とされている。今両者の関係について述べると、学者の意見によつて多少の差異はあるが、コイ目はコイ亜目、チヤラシン亜目、電気ウナギ亜目、及びナマズ亜目に分けられ、そのうちでもコイ亜目はCatostomidae, コイ科 Cyprinidae, Gyrinochelidae, Homalopteridae 及びドジョウ科 Cobitidae の5科に大別されている (BERG, 1940)。即ち両者は非常に近縁な関係にあるとされているのであるが、アメリカ産コイ科に更にアジア産コイ科を加へて三者いづれが祖先的であるかと云う問題になると、後述するが学者の意見は必ずしも一致していない。

今回、東海区水産研究所　猪野俊博士の御好意で始めてサツカーの実物を見る機会を得たので系統の問題は兎も角として、旧大陸産コイ科の一部である日本産コイ科とサツカーとの形態の比較から得た知識をもとに、両者の関係についての考察を行つて見た。

猪野博士及び標本の提供を許された California Academy of Science の Dr. W. I. FOLLETT, に深甚の感謝をする。なお、稿閲された淡水区水産研究所長　黒沼勝造氏並びに写真其の他で助力を得た淡水区水産研究所　横手元義氏に深謝する。

Sucker の形態について

主として、サツカーの外部形態に就いて述べると、体は円鱗に被われ、外見は全くコイ科のあるものに酷似しているが、鰭は総て軟条よりなり、頭部腹面には、非常に特徴的な肉質突起よりなる sucking lip を備える。又ひげを持たない。

コイ科と同じく、両顎は歯を持たないが、一様に、櫛状の1列の咽頭歯を備え、これはコイ科の1～3列の咽頭歯と比較すると極めて特徴的である。総て底棲生活者である。

Sucker と minnow の識別に就て

北アメリカ即ち新大陸に住むコイ科は、大部分が小型の魚種よりなる。そしてその種の半数近くが *Notropis* 属に含まれ (JORDAN, 1925)、コイ科の組成は旧大陸のそれに比べると比較的簡単で、しかも REGAN (1912)によると、これらは総てウグイ亜科 (Leuciscinae) に含まれると云う。

これらの新大陸産コイ科とサツカーの外見上の識別はすこぶる困難である。その為 HUBBS & LAGLER (1947) は、両者の識別について、次の様な規準を示している。

The two groups may be readily separated by stepping the distance from the front of the anal fin to the base of the tail fin into the distance from the front of the anal fin to the tip of the snout. If the measurement from the anal to the tail fin is contained more than two and one half times in the distance from anal to snout, the fish is a sucker. This proportion is also true of the carp, which is a member of the minnow family, but the carp is separated from all native minnows and the suckers by its stout, spinous, first anal rays. If the proportion is contained less than two and one-half times, the fish is a minnow.

上に述べた識別の規準は、先に述べた新大陸のコイ科を対照としたものであつて、旧大陸のコイ科には適用出来ない事は勿論である。

Cyprinidae 及び Catostomidae の分布と系統

コイ科とサツカーは、ただに形態の酷似のみならず生物地理学上の分布の点からも、又は古生物学上の見地からも、両者の近縁を裏づける数々の拠因が見つけ出されている。両者の関係について今まで論じられて来た主な意見を述べると先づ両者の分布については、Catostomidae は北アメリカの南はグワテマラより北はアラスカに渉る全域に生棲し、17属（他に化石の2属を持つ）(Hubbs, 1930) 100種に及ぶ繁栄を示している。そして新大陸以外の地では、シベリヤ及び支那大陸（即ち旧大陸）から1～2種の例外的な Catostomidae の分布が報じられているにすぎない。

一方、コイ科は、旧大陸で優勢な淡水魚で、現在の分布は明かにアジアの中心たる中国から始つた事を示している。実際中国では、他のいづれの大陸に於けるよりも種類の変化に富み、北半球の 200属 1000種といわれるコイ科の大半が此処で繁栄を示している。両者が両大陸で示す対照的な繁栄はまことに興味ある現象である。

前にも述べた様に組成の簡単な新大陸のコイ科と、旧大陸のコイ科並びにサツカーの3者が如何なる関係にあり、又いづれが祖先的であるかと云う問題になると、問題は混乱をきわめ学者の意見は必ずしも一致していない。

この関係については、前に述べた咽頭歯が特に論拠の中心とされ（以下松原 1995 より引用）「1列に並ぶ多数の咽頭歯をもつサツカーは1～3列に並ぶ特化歯を具えたコイ科魚類より一層原始的であり、また多少祖先的であると考えられている (Segemehl, 1891; Boulenger, 1904; Berg, 1912; Nichols, 1930)。しかし又コイ科の方が一層原始的であるとの説 (Regan, 1908) や両説を調節したような考え、即ち旧世界のコイ科魚類はアメリカのコイ科魚類より一層原始的であり又一層高度に発達した体制をもつとの説もある (Jordan & Evermann, 1896, p.200)。これに関して Berg (1912, p.19) はアメリカでは3列の咽頭歯を持つコイ科魚類はないが、アジアでは3列を持つものが多い。この事は、アメリカのコイ科魚類は古代的であるという事実を指示しているようであると述べている。」

以上が現在まで両者の関係に就て論じられて来た主な意見であるが、新、旧大陸のコイ科並びにサツカーについての総括的な議論は資料、知識不足の現在、之を論ずる事は危険であるので、今回はただに両者の臀鰭の位置の比較から考えられる二三の考察にとどめる。

日本産コイ科に於ける臀鰭の位置

前に述べた Hubbs 及び Lagler の区分は、新大陸産のコイ科とサツカーの識別の為の区分であつて、旧大陸のコイ科には適用出来ない事は勿論である。

今、仮に旧大陸産コイ科のごく限られた一部にすぎない日本産コイ科について、上述の区分を行つて見ると、主な種類は次の様な比率を示す。

Table. 1. Body proportion taken measure of almost all species of Japanese cyprinid fishes.
T.L. Length from the tip of snout to the center of the supposed line bounded two distal ends of two branches of the caudal fin.
S-A Length from the tip of snout to the base of the first anal soft ray.
A-LV Length from the first anal soft ray to distal end of vertical column.
A-BT Length from the first anal soft ray to the base of tail fin.

Genus & Species Name	T. L	S-A/A-LV	S-A/A-BT
(タナゴ属 *Achcilognathus*)	8. 3	1. 7	1. 4
	6. 8	1. 8	1. 6
ヤリタナゴ	6. 8	1. 9	1. 7
A. lanceolata (Temminck et Schlegel)	6. 7	1. 8	1. 5
	6. 7	2. 0	1. 5
(カネヒラ属 *Paracheilognathus*)	5. 9	1. 7	1. 5
	6. 1	1. 6	1. 3
イタセンパラ	6. 5	1. 6	1. 4
P. longipinnis (Regan)	6. 6	1. 6	1. 3
	7. 2	1. 5	1. 3
(ムギツク属 *Pungtungia*)	8. 7	3. 3	2. 5
	9. 9	3. 7	2. 6
ムギツク	11. 5	3. 5	2. 8
P. herzi Herzenstein	8. 6	3. 1	2. 3
	11. 5	3. 3	2. 7
(ヒガイ属 *Sarcocheilichthys*)	6. 3	3. 2	2. 4
	7. 5	3. 1	2. 3
ヒガイ	12. 3	3. 2	2. 4
S. variegatus (Temminck et Schlegel)	19. 0	3. 2	2. 3
	13. 3	2. 7	2. 2
(ツチフキ属 *Abbottina*)	6. 3	5. 1	3. 4
	7. 1	4. 2	3. 3
ツチフキ	7. 2	4. 3	3. 1
A. rivularis (Basilewsky)	7. 3	4. 4	3. 2
	8. 0	4. 8	3. 5
(モロコ属 *Gnathopogon*)	9. 8	3. 2	2. 5
タモロコ	7. 9	2. 8	2. 3
G. elongatus elongatus(Temminck et Schlegel)	7. 2	3. 1	2. 3
	8. 0	3. 2	2. 3
	8. 1	2. 9	2. 5
デメモロコ	8. 4	3. 1	2. 5
G. japonicus (Sauvage)	9. 2	3. 5	2. 7
	9. 6	3. 1	2. 5
(カマツカ属 *Pseudogobio*)	19. 3	6. 6	4. 3
	13. 3	5. 0	3. 9
カマツカ	14. 0	5. 4	3. 7
P. esocinus (Temminck et Schlegel)	11. 7	4. 5	3. 7
	10. 8	4. 6	3. 3

(ニゴイ属 *Hemibarbus*)	11. 7	3. 4	2. 8
	39. 8	3. 6	2. 7
ニゴイ	8. 7	3. 6	2. 7
H. barbus (TEMMINCK et SCHLEGEL)	9. 7	3. 4	2. 8
	7. 8	3. 4	2. 8
ツナガニゴイ (ウキガモ)	12. 6	3. 3	2. 4
	12. 8	3. 7	2. 9
H. longirostris REGAN	11. 9	3. 6	2. 8
(=*Belligobio ertistigma* JORDAN et HUBBS)	10. 0	3. 7	2. 7
	10. 1	3. 3	2. 6
(ゼゼラ属 *Biwa*)	7. 2	3. 8	3. 1
	7. 4	3. 9	2. 9
ゼゼラ	6. 6	3. 7	3. 2
B. zezera (ISHIKAWA)	6. 1	3. 8	2. 9
	5. 2	3. 7	2. 8
(モツゴ属 *Pseudorasbora*)	8. 9	2. 9	2. 4
	7. 8	2. 6	2. 1
モツゴ	7. 3	2. 2	1. 9
P. parve (TEMMINCK et SCHLEGEL)	9. 6	2. 7	2. 2
(ソウギヨ属 *Ctenopharyngodon*)	5. 9	4. 0	2. 8
ソウギヨ	16. 1	4, 0	2. 8
C. idellus (CUVIER et VALENCIENNES)			
(キタノウグイ属 *Idus*)			
キタノウグイ	18. 2	2. 5	2. 0
I. waleckii (DYBOWSKI)			
(ウグイ属 *Tribolodon*)	9. 4	2. 6	2. 1
	11. 6	2. 4	1. 9
ウグイ	12. 9	2. 6	2. 1
T. hakonensis hakonensis (GÜNTHER)	13. 4	2. 5	2. 0
	20. 7	2. 4	2. 0
(アブラハヤ属 *Moroko*)	9. 7	2. 0	1. 6
アブラハヤ	9. 5	2. 3	1. 8
M. steindachneri steindachneri (SAUVAGE)	10. 4	2. 4	2. 0
(オイカワ属 *Zacco*)	8. 9	2. 7	2. 1
	11. 4	2. 7	2. 2
オイカワ	13. 5	2. 3	1. 8
Z. platypus (TEMMINCK et SCHLEGEL)	13. 9	2. 2	1. 8
	14. 1	2. 4	1. 9
(ハス属 *Opsariichthys*)	22. 5	2. 7	2. 3
	19. 3	2. 6	2. 1
ハ ス	22. 3	2. 7	2. 1
O. uncirostris (TEMMINCK et SCHLEGEL)	22. 6	2. 4	1. 9
	29. 5	2. 4	1. 9
(カワバタモロコ属 *Hemigrammocypris*)	4. 5	3. 0	2. 3
カワバタモロコ	3. 4	3. 3	2. 2
H. rasborella FOWLER	3. 6	2. 9	2. 2

(ワカタ属 *Ishikauia*)	13.1	2.8	2.1
	14.1	2.5	2.1
ワタカ	14.2	2.4	1.9
I. steenackeri (SAUVAGE)	14.7	2.6	2.0
	15.3	2.3	1.8
(コイ属 *Cyprinus*)	29.1	4.3	3.0
	13.1	4.3	2.9
コイ	13.4	4.3	3.0
C. carpio (LINNÉ)	17.6	4.1	2.7
	14.1	3.9	2.7
(コクレン属 *Aristichthys*)			
コクレン	19.6	2.8	2.1
A. nobilis (RICHARDSON)			
(ハクレン属 *Hypophthalmichthys*)	7.7	2.8	2.4
	13.4	2.3	2.0
ハクレン	14.8	2.6	2.1
H. moritorix (CUVIER et VALENCIENNES)	22.2	2.7	2.2

Fig. 1. (a) *Biwa zezera* (ISHIKAWA)

なお表中、TLとあるは吻端より尾端まで、S–A とあるは吻端より臀鰭第1棘の後方つけ根迄、A–BT は臀鰭第1棘の後方つけ根より尾鰭基部、即ち鱗の最後端迄とした。之の測定部位は末端不明確な為、不適当と思われるので別に、A–LV 即ち臀鰭第1棘の後方つけ根より、最後の脊椎骨迄を測つた。

Fig. 1. (b) Ventral view of mouth of *Biwa zezera* (ISHIKAWA)

Fig. 2. (a) *Abbottina rivularis* (BASILEWSKY)

Fig. 2. (b) Ventral view of mouth of *Abbottina rivularis* (BASILEWSKY)

サンプル不良の為か、測定値の中には可成巾のあるものがあるが以上を通覧して、S-AとA-BTの比が２½以上になもるのをあげると、ムギツク *Pungtungia herzi* HERZENSTEIN, ツチフキ *Abbottina rivularis* (BASILEWSKY), デメモロコ *Gnathopogon japonicus* (SAUVAGE), カマツカ *Pseudogobio esocinus* (TEMMINCK et SCHLEGEL), ニゴイ *Hemibarbus barbus* (TEMMINCK et SCHLEGEL), ヅナガニゴイ *Hemibarbus longirostris* REGAN〔＝ウキガモ *Belligobio eristigma* (JORDAN et HUBBS)〕, ゼゼラ *Biwa zezera*(ISHIKAWA), ソウギョ *Ctenopharyngodon idellus* (CUVIER et VALENCIENNES), コイ *Cyprinus carpio* (LINNÉ) 及び後述するフナ *Carassius auratus* (LINNÉ) 等がある。これ以外に S-A と A-BT の比より、S-A と A-LV の比の方が特別大きいものにヒガイ *Sarcocheilichthys variegatus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) タモロコ *Gnathopogon elongatus elongatus* (TEMMINCK et SCHLEGEL), カワバタモロコ *Hemigrammocypris rasborella* FOWLER 等がある。これら魚種を通覧して見ると、二三生態の不明のものもあるが大部分は底棲生活者に属する事は興味ある問題である。中でもツチフキ

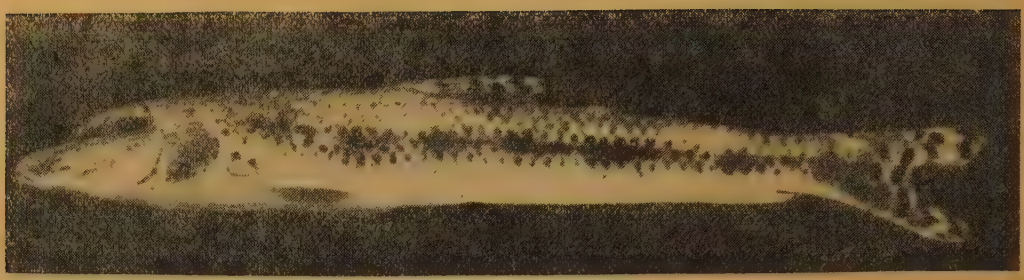


Fig. 3. (a) *Pseudogobio esocinus* (TEMMINCK et SCHLEGEL)

Fig. 3. (b) Ventral view of mouth of *Pseudogobio esocinus* (TEMMINCK et SCHLEGEL)

Abbottina rivularis (BASILEWSKY), カマツカ *Pseudogobio esocinus* (TEMMINCK et SCHLEGEL), ゼゼラ *Biwa zezera* (ISHIKAWA) 等のカマツカ亜科 Gobioninae に属する底棲生活者では特殊な口器の発達を示し、特にカマツカではサツカー類似の肉質突起の所謂 sucking lip を持つ事は注目すべき事である (Fig. 1～3)。

考　　察

背鰭条数について

日本産コイ科の背鰭条数は、タナゴ亜科に属するものを除くと、二つに大別する事が出来る。即ち背鰭軟条数 5～7の、従つて背鰭基底の短いものと、軟条数 12～27 の、基底の長いものとに分けられる。

アメリカ産コイ科は前者に属し（軟条数10以下）、之に対してサツカーは（軟条数 11～30）後者に類似した基底の長い背鰭をもつ。そこで、サツカーに似た背鰭を持つ種類を日本産コイ科の中から選ぶと、コイ *Cyprinus carpio* (LINNE)、フナ *Carassius auratus* (LINNÉ)、

がある。このうち特にフナでは、底棲のキンブナ（Type A）と表層性のゲンゴロウブナ（Type C）と、両者の中間的な性格ではあるが、どちらかというと底棲性の強いギンブナ（Type B）の3つの生態的位置の異る Type がある事が知られている（加福1952及び未発表）。そこで、今之等について S–A/ALV 及び S–A/A–BT の比率を出して見ると第2表のような結果となる。

Table. 2. Three types, A, B. and C, shown in the table are decided being grounded on the same criteria as adopted in the previous work (KAFUKU, 1952)

（フナ属 *Carassius*）
フ　ナ
C. auratus (LINNÉ)

	T. L	S~A/A~LV	S~A/A~BT
Type A			
キンブナ	10.4	3.9	2.7
	16.9	3.2	2.4
	12.6	3.6	2.6
	12.4	3.5	2.6
	15.2	3.9	2.8
Type B	12.1	3.6	2.5
ギンブナ	10.8	3.8	2.9
	9.8	4.1	3.0
	35.0	2.7	2.1
Type C	26.0	3.0	2.2
ゲンゴロウブナ	17.0	2.7	2.1
	22.5	2.8	2.1

底棲性の Type A 及び Type B では、明かに S–A/A–LV, 及び S–A/A–BT の比は大きな値を示している。

第1表及び第2表の結果から考察して見ると、背鰭条数には関係なく腎鰭が体の後端につくものでは、底棲生活者が多いという事が云えそうである。

即ち HUBBS 及び LAGLER の S–A と A–LV の比はアメリカ産コイ科とサツカーの形態的な区分にとどまらず、アメリカ産コイ科が表層性であるのに対して、サツカーが底棲生活者であるという生態的意味を示すものと解する事が出来る。

腎鰭が体の後端にある魚が多くの場合底棲であるという事は、水流に対する遊泳法等の環境の物理的条件に基いて起きた変化であろうから、いづれは流体力学の問題として説明出来るものと考えられる。

分布について

新、旧大陸のコイ科並びに新大陸のサツカーの関係については前に述べたがサツカーが新大陸に於て17属100種に渉る繁栄を示し、一方コイ科の大部分が旧大陸に於て著しい形質の分岐をとげた事は注目に価する。DARLINGTON（1948）が之を適応放散（Adaptive radiation）の好例とした事は、まことに妥当な見解である。

今、サツカー及びコイ科がそれぞれの大陸に於て、生態に則応して形質の分岐をとげて来た過程を考察して見ると、旧大陸に於てはサツカーが居れば当然占められた生態的位置を、形質の分岐をとげたコイ科の一部が占有する結果となつたと見る事が出来る。

カマツカ亜科 Gobioninae 及びコイ科とドジョウ類の両方の形質を具えたドジョウカマツカ亜科 Gobiobotinae 等が支那大陸に繁栄する事は此の辺の事情をものがたつている。そして又、前に述べた様に、カマツカ亜科のあるものが、腎鰭の位置のみならずサツカー類似の sucking lip を持つ事は、平行進化 parallelism の好例と見る事が出来よう。

新旧大陸のコイ科並びにサツカーのいづれが祖先的かと云う系統の問題は軽々しく論じられないのは勿論であるが、今新大陸のコイ科について考へて見ると *Campostoma* 等の2~3の例外を除いては、大部分が表層性である。この事は、云いかへると、新大陸のコイ科がサツカーの生態的位置に入り込めなかつた事即ち、新来者である事を物語るように思われる。

結　　論

HUBBS 及び LAGLER (1947) は、アメリカ産コイ科とサツカーが次の様な規準で分けられる事を述べている。即ち吻端より臀鰭前端までの長さと、臀鰭前端より尾鰭基部までの長さの比が 2½ 以上のものが、サツカーであり、それ以下のものはコイ科であると云う。勿論此の規準は新大陸のコイ科に適用されたものであるが、今、旧大陸産のコイ科の一部である日本産コイ科の主な種類について同様な測定を行つて見ると、表層性と底棲性のものに大略分ける事が出来る。

之から考へると HUBBS 及び LAGLER の規準はサツカーとアメリカ産コイ科の形態的な差位だけではなくて、アメリカ産コイ科が表層性であり、サツカーが底棲性であると云う生態的な意味を示す事がわかる。

なお、旧大陸の底棲のコイ科 Gobioninae の中には、サツカー同様の sucking lip を持ち外見迄サツカーに酷似した種類がある事は旧大陸ではコイ科の一部が分岐して、サツカーの占める生態的位置を占めた事を物語つている。

又アメリカ産コイ科に底棲生活者が少い事は、サツカーがアメリカ産コイ科より、より祖先的である事を物語つている様に思われる。

Literature cited

BERG, L. 1912 : Poissons (Marsiphobranchii et Pisces). Faune de la Russie, iii, 1, 1–336 (in Russian).

——, 1940 : Classification of fishes, both recent and fossil. Trav. Inst. Zool. Acad. Sci. l'URSS, v, 87–517.

BOULENGER, G. A. 1904 : Fishes (systematic account of Teleostei). Cambridge Natural History, v, 539–727.

DARLINGTON, P. J. Jr. 1948 : The geographical disribution of cold-blooded vertebrates. Quar. Rev. Biol., vol. iiixx, 1–26, 105–123.

DE BEAUFORTT, L. F. 1951. : Zoogeography of the land and inland water. 36.

HUBBS, C. L. 1930: Materials for a revision of the catostomid fishes of eastern North America. Univ. Mich. Mus. Zool. Misc. Publ. No. 20.

HUBBS, C. L. and LAGLER, K. F. 1941 : Guide to the fishes of the Great Lake and tributary waters. Cranbrook Inst. Sci.

——. 1947 : Fishes of the Great Lakes region. Cranbrook Inst. Sci. Bull. No. 26, 45–69.

JORDAN, D. S. 1952 : Fishes. 378–395.

JORDAN, D. S. & EVERMAN, B. W. 1896 : The fishes of North and Middle America. Bull. U. S. Nat. Mus., xlvii, 1.

KAFUKU, T. (unpublished) : Speciation of cyprinid fishes as viewed from intestine, with some reference to that of Catostomidae.

加福竹一郎 1952 : 日本産フナの種族，特にその消化管の構造に就いて．淡水研報告，i, 1, 41—51.

MAC FARLANE, J. M. 1922 : The evolution and distribution of fishes. 564.

松原喜代松 1955 : 魚類の形態と検索，i, 289—321.

MORI, T. 1936 : Studies on the geographical distribution of freshwater fishes in eastern Asia. 88.

——. 1934 : The fresh water fishes of Johol. Report of the First Scientific Expedition to Manchukuo under the Leadership of Shigeyasu TOKUNAGA, Sec. v, 1, 1–61.

*NICHOLS, J. T. 1930 : Speculation of the history of the Ostariophysi. Copeia, 1930, no. 4, 148–151.

* のものについては参照し得なかつた。

REGAN, C. T. 1908 : Description of new freshwater fishes from China and Japan. Ann. Mag. Nat. Hist., viii, 1, 149-153.

---, 1912 : The classification of the teleostean fishes of the order Ostariophysi. I. Cyprinoidea. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser., viii, 8 : 13-32.

SEGEMEHL, M. 1891 : Das Cranium der Cypriniden. Morphol. Jahrb. xvii, 489-595.

徳田御稔 1951 : 進化論 岩波書店

Summary

For distinguishing cyprinid fish from catostomids, HUBBS and LAGLER (1947) have offered a general standard as cited in the present paper (p. 164) .

However, their belief on morphological law on anal fin will be confined to American freshwater fish.

If their law is adopted to the classification of our Japanese cyprinid fish (46 speices in 27 genera) , it seems illogical to find that most of the bottom dwellers referred to Gobioninae in our water falls within the same category as catostomid fish.

This fact alone will lead us to believe the law proposed by the above two workers based on general relation between the mode of living and proportional length of body parts, but not on a fact more deeply rooted.

It is worthy of notice that Gobioninae falling in the category of sucker circumscribed by this law have sucking lips without exception, and in their external appearance our gobionine fish have much higher resemblance to Catostomidae than other Cyprinidae of Japan.

The phenomenon seems to suggest that the family of sucker have radiated adapting themselves to North American waters, and one or two species in Asia, while far greater number of Cyprinidae have evolved in the old-world. In other words, some cyprinid fish of the old-world, say Gobioninae, corresponding to sucker in the new-world, have occupied bottom layer as their normal niche just as the catostomid fish done in America. The writer considered that the phenomenon as such may safely be interpreted as an example of 'parallelism' in evolution discipline which is generally accepted.

雑　　録

タイワンドジョウの移入

天明・享保年間の江州の人栗本瑞見は有名な本草家で文政二年皇和普譜を書いているが，同氏の鱧魚に就ての記述を賀川蘭斉が写述したものを最近大阪の武田製薬会社の図書館で見る事を許された。図書主任の渡辺幸三氏がその内容についてよく解説して下さつたので，タイワンドジョウが，日本に初めて移入された事実を知る事が出来た。茲に同氏の御厚意を深謝し併せてこの図書の閲覧を許された会社伊藤純一郎監査役にも謝意を表したい。この書は全一巻の掛軸になつて上方にその説明があつて下方にタイワンドジョウが三尾精細な写生図として掲げられている。

その記事に享和3年（1803）12月に中華国の孟涵九が鱧魚（徐父貞の医濯によると一名七星魚、又呉文炳の食物本草によると黒鯉と呼ぶ）が各州県に棲息するか又どんな場所にすんでいるか，その飼育法などにつき調べた事が先づ記されてある。この魚は浙江と江蘇の境にある太湖にすみ，大きいのは体重四五斤もある。毒のある病気にも効めがあつて小供の疱瘡の時これを煎じて飲めば発疹が軽くなるし平時の様に恢復する。この魚は大きな池で飼うので，餌としては皮のない饅頭の腐つたものや河の泥などがよい。酸味や塩味その他油類をきらい，本菓物の内黴爛を最も嗜食する。

次にこの魚を日本に移入した経過についての記述がある。

文化元年（1804）6月5日に孟涵九が長崎の鎮台の肥田豊後守に10尾を進上したが当時生き残つているものは7尾である。

この記録を見てタイワンドジョウが昔から日本に移入された事が判つた。その子孫が生き残つて現在になつているかどうかは知り難いが魚の外国から移入した経路については色々調べて見ないと案外な事実が知られずにあつた事に驚く。

（岡　田　弥　一　郎）

日本産硬骨魚類の脳下垂体に就いて

本　間　義　治

（新潟大学佐渡臨海実験所）

On the pituitary gland of some Japanese teleosts

Yoshiharu HONMA

(Sado Marine Biological Station, Niigata University)

さきに私は、底魚ナガズカの脳下垂体が、非常に変つた形態である事を報告した（本間，1957）。ところで、日本産の魚類の脳下垂体に関する研究は、末広（1950）がカツオについて行なつた以外は、余り進められていないようである。しかも、硬骨魚類の脳下垂体の構成要素に対する名称は、現在でもかなり混乱した状態にある。それ故、この動物の脳下垂体の構造を正しく認識し、さらにその構成要素に、統一された解剖学用語を与える事は、何よりもまず解決しておかねばならない基本的な問題であると考える。そこで、詳細は別報することにして、ここでは、私が今迄に観察して得た結果の大要を述べ、あわせて、硬骨魚類の脳下垂体の構造について、多少論じてみたい。

御校閲の労を取られ、且御指導賜わつた、佐渡臨海実験所長の平坂恭介教授並びに新潟大学理学部生物学教室の村川新十郎助教授に厚く御礼申し上げる。また有益な御教示を戴いた京都大学農学部水産学教室の松原喜代松教授にも感謝の意を表する。

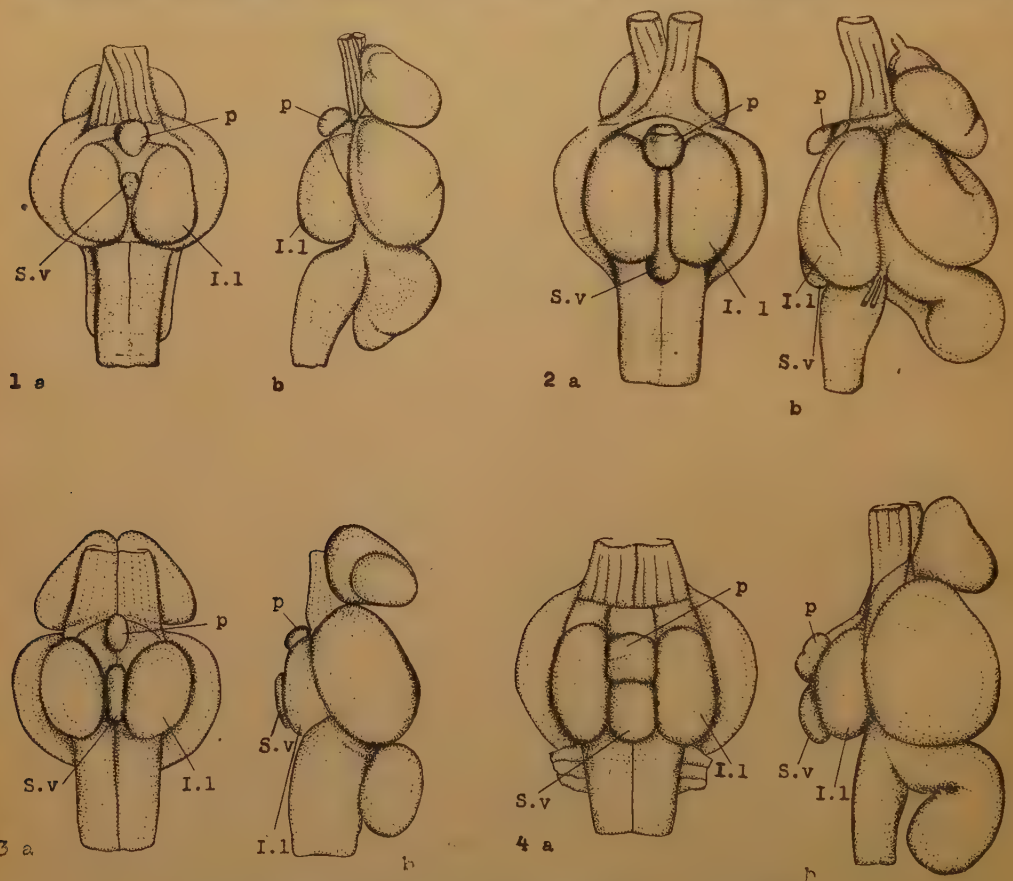
材料は、30種以上にも及び、当才魚のマグロ以外は、総て成魚を使用した。摘出した脳髄は、ブアン及びギルソン氏液で固定し、主としてハイデンハイン氏のアザン三重染色を行ない、一部はデラフィールド氏のヘマトキシリン—エオシンの二重染色を用いた。切片の厚さは8μで、総て正中面が得られるようにした。

1．**外部形態**（Figs. 1–4）．硬骨魚類の脳下垂体は、多くの種類に於ては、半球状（ウミタナゴ、カムルチー、フグ類 –Fig. 1等）や半卵形（ナミノハナ、マグロ等）またはacorn型（クロダイ、マトウダイ等）であつて、腹方に張り出している。しかし割合平たくて円状のもの（ウナギ、マコガレイ、ムシガレイ –Fig. 2等）や、長めの半楕円球（カジカ–Fig. 3、ハゼ類等）や、角のとれた長方形型（スケトウダラ等）なども見られる。また心臓型に近いもの（ブリ類、チカメキントキ、ナガズカ、コブダイ）や、臼歯状（ヤマメ –Fig 4、アメマス等）や、低い円椎形（マルソウダ等）なども見られた。ところがこれら各型は、同一種においても個体差がかなりあり、老幼の差など成長段階によつても形態が変化しているので、劃一的にある型に類別してしまうわけにいかない。それにもかかわらず、大体種によつて形態は一定していると云える。

脳下垂体の腹側に、くびれが存在する種類も多い。たとえば、前葉（隆起部と主葉を合したもの）と中葉の間に存在するもの（ヤマメ、ウナギ、アゴハゼ、スケトウダラ等）、隆起部と主葉の間にあるもの）ムシガレイ、マコガレイ等）隆起部、主葉、中葉の間にそれぞれ存在していて、3部構造になつているもの（アサヒアナハゼ、アイナメ等）などがある。ナガズカでは、既報のように腹面正中線に裂溝があつたが、カムルチーの脳下垂体の腹面後部にも＋型の裂溝が存在する。

硬骨魚の脳下垂体は、多くの場合、両下葉の前部の腹面正中線に位置し、濾斗を覆いながら視神経交叉部に接近している。また血管嚢の先端が、脳下垂体の背側の中央部にあるもの（ウナギ、トビウオ類等）や、直後にあるもの（ヤマメ、マアジ、アサヒアナハゼ、ムシガレイ等、更に全く離れて脳下垂体との関係が認められないもの（カムルチー、ダイナンギンポ、フサギンポ、クサフグ、カジカ、ウキゴリ等）などがある。

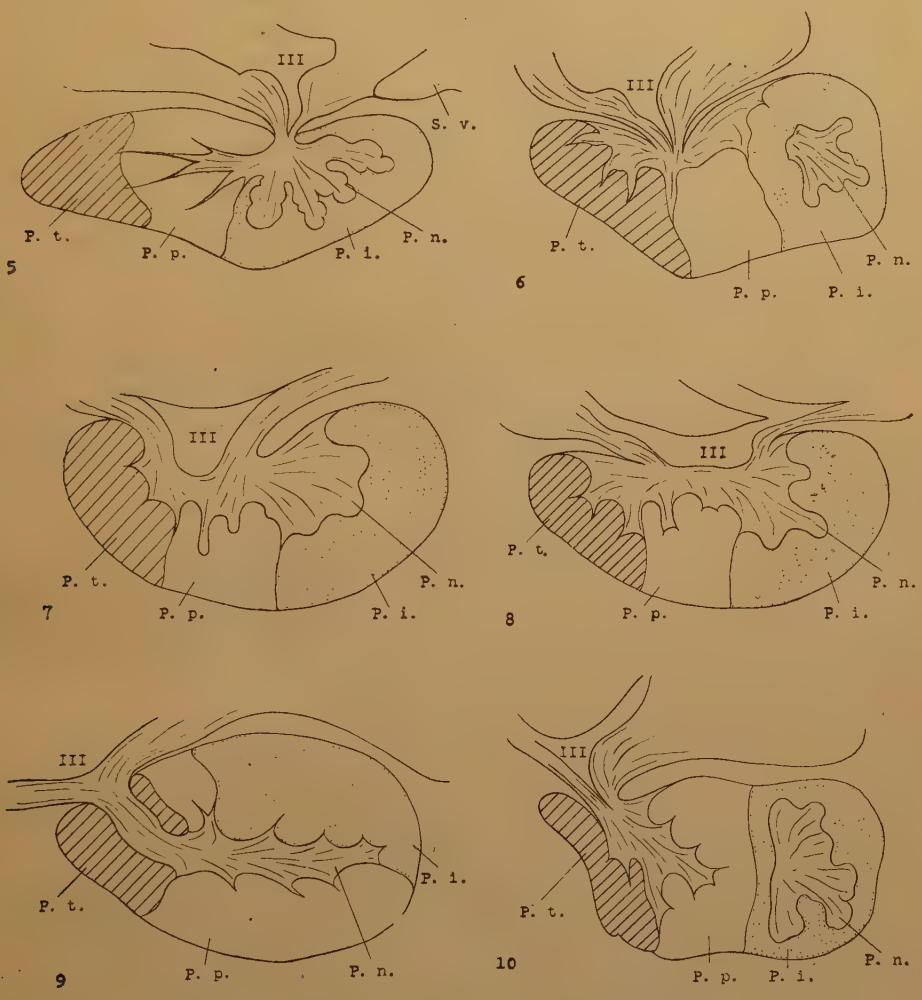
2. **内部構造**（Figs. 5–11）. 正中面の切片で、硬骨魚脳下垂体の構成要素を検べてみると、いずれも4つの部分から作られている（Figs. 5–10）。しかしこの動物の各腺葉は、魚綱以上の動物のようにはつきり分立したものではなく、お互いの細胞が、漠然と接し合い移行し合つている事が大きな特徴である。それにもかかわらず、細胞形や細胞の配列状態などの組織像に顕著な差が認められ、また種類によつては、各腺葉の間にくびれがあつたり、ゆるい結締組織によつて仕切られていたりして、区別は容易である。それ故硬骨魚類においても、高等脊椎動物脳下垂体の基本構造が4葉性である事と一致しており、例外の動物群ではない。ただ、魚類より高等な動物の脳下垂体構成要素の配置は、普通前方より隆起部、主葉、中葉、神経葉の順であるのに、硬骨



External morphology of the pituitary glands of some teleosts

Fig. 1. *Fugu niphobles* (JORDAN et SNYDER)
Fig. 2. *Eopsetta grigorjewi* (HERZENSTEIN)
Fig. 3. *Cottus pollux* GÜNTHER
Fig. 4. *Oncorhynchus masou* (BREVOORT) (landlocked form)
a. Ventral view; p. Pituitary; I. l. Inferior lobe;
S. v. Saccus vasculosus.

魚類では、神経葉が背方から中葉の中へ貫入している事が多い。すなわち、中葉が神経葉を取り囲んでいるので、配列に変更を来たしている。ところで、従来硬骨魚類脳下垂体の最前方の部分を隆起部とするか（Charipper, 1937; Bell, 1938; Bretschneider et al, 1947）、それとも前葉とするか（Stendell, 1914; de Beer, 1926; Scruggs, 1939）で、区分が異なつていたのである。私は、後述のように隆起部の独立性を認め Stendell（1914）のいわゆる Übergangsteil（移行部）こそ主葉である事を強調したい。結論として、硬骨魚の脳下垂体構成要素の名称も次のように統一したい。



Representative median divisions of the pituitary glands of teleosts in sagittal section.

Fig. 5. *Anguilla japonica* Temminck et Schlegel
Fig. 6. *Cololabis saira* (Brevoort)
Fig. 7. *Dictyosoma burgeri* van der Hoeven
Fig. 8. *Cottus pollux* Günther
Fig. 9. *Parasilurus asotus* (Linné)
Fig. 10. *Iso flos-maris* Jordan et Starks
III. Third ventricle; P. t. Pars tuberalis; P.p. Pars principalis; P. i. Pars intermedia; P. n. Pars nervosa; S. v. Saccus vasculosus.

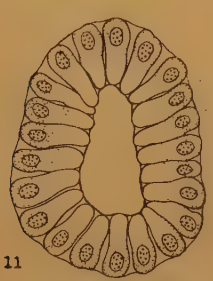
Adenohypophysis—Lobus glandularis ／1. Pars tuberalis ＼Pars anterior
—2. Pars principalis／
＼3. Pars intermedia

Neurohypophysis＜Lobus nervosus ——4. Pars nervosa
Infundibulum

また同一種類の脳下垂体についても、個体差や季節的変化などのため、多少の変異が見られる。それにもかかわらず、同属内の各種間の脳下垂体は、外形も内部構造も極めて良く似ており、一般に近縁な種類間にあつては互いに良く似ていると云う事ができよう。また正中面の切片に於て腺状部の各葉の占める面積が、大体中葉≧主葉>隆起部の順序である事は、高等脊椎動物の主葉が最大で、中葉が著しく小さくなつて退化した種類さえ見られるのと反している。

次に、硬骨魚類脳下垂体の各構成要素について、簡単に纒めておく。

1) **隆起部**（pars tuberalis）本部は、脳下垂体の最前端に位置する充実した組織であつて、腺葉の中では最小の部分である。そして、下垂体索に沿つて上昇し、著しく灰白隆起に接近している種類（ミシマオコゼ、ムスジガジ、マガレイ等）もあり、この部分が隆起しているもの（マサバの一標本）もあつた。一般に細胞は小型であるが、メダカでは比較的大きかつた。また多くの種類では、主として弱酸好性細胞か色素非好性細胞から構成されており、色調が淡い。細胞の配列状態は、完全に濾胞を作つたもの（マイワシ、ヤマメ、アメマス、ウナギ、ギンアナゴ、マガレイ等 -Fig. 11）や、敷石状（ミシマオコゼ等）の場合を除けば余り規則正しいものは、見られない。



11

Fig. 11. Schematic drawing of a follicle of teleost.

なお、Bretschneider等（1947）が、*Anguilla*, *Hippocampus*, *Lophius* で、また Scruggs*（1939）が *Esox* で、それぞれ本部が欠けていると述べているのには、疑義がある。それは、私の観察した *Anguilla japonica* や Scruggs, Stendell*（1914）及び Tilney（1911）の報告した *A. anguilla*, *A. rostrata* では、下垂体最前部に見事な濾胞群が見られる。上述の様に一般に Isospondyli や Apodesの脳下垂体隆起部は、濾胞を形成しているのでなかろうか。

2) **主葉**（pars principalis）本部は、腺状部の中央辺を占める大きな部分であつて、大きく分けて2つの組織から作られている。そして、この両組織が恒常的に現われる事は、硬骨魚類脳下垂体の顕著な特色となつている。これ等の中一つは細胞が一列に索状に連なつて、背方を烈しく上・下行したり神経幹と接して湾入したりしており、立方状か低柱状の酸好性細胞から成つている。今一つは、腹方にある大型多角状の塩基好性細胞または色素非好性細胞の大塊である。しかし、この酸好性細胞が見事な濾胞状配列をしている場合（ブリ、ヒラマサ、チカメキントキ等）もあつた。これ等主葉の細胞の輪廓は、いずれも明瞭であるが、酸好性細胞の核の中には、いびつなものやくびれたものも沢山見られる。しかも、酸好性細胞は大体橙紅色に染まるのであるが、中には、強くカーミンを摂取して深紅色に染まるものもある。このカーミン好性細胞は、すでに一部の哺乳動物でも認められており（Dawson et al, 1938; Romeis, 1940 等）、硬骨魚類の主葉にも、α. β. γ の3つの型の細胞の他に、カーミン好性細胞が存在する事になる。

3) **中葉**（pars intermedia）本部は、普通脳下垂体の最後部に位置して、腺状部の大凡半分を占める程大きな部分となつているのであるが、中には、最も腹方に存在する種類もある（フナ

---

* 彼等はこの部分を前葉と呼んでいる。

カムルチー、マルソウダ等）。本部は一般に、弱塩基好性細胞が優勢な事が多く、次いで色素非好性細胞の場合が多いので、色調は淡い。また細胞や核の大きさが一定しておらず、核の形も色々である。そして、立方状や低柱状の細胞が、幾分帯状になつて旋回したりしているので房状や葡萄状に見える部分である。これが一層ひどくなると、濾胞を形成するようになる（ヒラメ、マガレイ等）。またすでに述べたように、中葉へは神経葉が入り込んで、両葉が密接な関係を保つている。云い換えると、硬骨魚では中葉の組織が神経葉の本体を取り囲んでいて、**中—後葉**（pars neuro-intermedia）と呼ばれる状態になつているのであるが、ハゼ科の3種（アゴハゼ、ウキゴリ、ヨシノボリ）では、特に顕著であつた。

4） **神経葉**（pars nervosa）本部は、多くの種類では背方から下垂体索として脳下垂体に入り更に太い神経幹となつて、それから多数の神経繊維の分枝や根を派生させて前葉を通過し、結局中葉へ達する。この下垂体索の入る位置が、脳下垂体背面の中央辺からずれて、頭方寄りのものや、尾方寄りの種類もある（コイ、ナマズ–Fig. 9、ナミノハナ –Fig. 10、ブリ、ヒラマサ、ナガズカ等）。ところが、ハゼ科の3種のように神経組織が脳下垂体の前後より腺状部を包むようにして入つているので、神経組織の中に腺状組織が浮いたような状態になつている特異な場合も見られる。神経葉は、脳室上衣（ependyma）から起源するのであるが、硬骨魚の場合には神経細胞に乏しく、神経繊維が発達しており、中葉に取り囲まれた処には、神経膠質が多い。なお、特に下垂体索の附近に、Hyaline体（いわゆる HERRING 氏体）が見られる事があり、特にメダカでは顕著であつた。これは、従来機能がわからなかつたのであるが、最近は神経分泌物の融合して大きく塊まつたものだと云われている。

最後に、一言しておきたいのは、大型成魚の脳下垂体に大小の空胞が発達している事で、スケトウダラやヨシノボリなどでは、空胞の存在が外部からでも認められる程である。これ等の意義については、将来の研究に俟ちたい。

最近の研究により、私の言う主葉部の大型多角状の細胞塊中に、生殖腺刺戟細胞や、甲状腺刺戟細胞が存在している事が明瞭となつて来た（BRETSCHNEIDER et al, 1947; SOKOL, 1955等）。ところが現在でもなお、Übergangsteil と云う語を用いている研究者があるが（ENAMI, 1954; SOKOL, 1955; RASQUIN, 1949等）、発生学的にも、系統上から云つても決して正しいとは思われない。私は、魚類の脳下垂体に、他の動物と異なる独自な構成体を何等認める事が出来なかつた。すなわち、硬骨魚類の脳下垂体は、構成要素の分化の度合に差があるだけで、本質的には全く哺乳動物の脳下垂体と相同の部分から成り立つていると云える。

要　　約

日本産硬骨魚類30余種の脳下垂体の形態と内部構造を観察して、次のような結果を得た。

1. 硬骨魚類の脳下垂体も、基本的には4要素から構成されており、口板外胚葉に由来する腺状部は、**①隆起部、②主葉**（隆起部と主葉を合わせて**前葉**）、**③中葉**で、間脳底に由来する組織は**④神経葉**である。すなわち隆起部の独立性を認めて、STENDELL（1914）のいわゆる Übergangsteil を廃し、これが主葉である事を提唱する。

2. 硬骨魚類の脳下垂体の形態や構造は、一般に近縁な種類は互いに良く似ている。腺状部の大きさは大体中葉≧主葉＞隆起部である。

3. 隆起部は、充実した組織で色調は淡く、弱酸好性や色素非好性細胞が優勢な部分である。

主葉は、酸好性細胞の単層の索が、背方を著しく上・下行する部分と、腹方の大形多角状の塩基好性や色素非好性細胞の大塊とから成る。主葉には、α, β, γ の3つの細胞型の他に、カーミン好性細胞が認められる。

中葉は、主として弱酸好性細胞から構成されている事が多く、房状や葡萄状の配列をしており、神経葉との関係が深い。

4. 神経葉は、大抵脳下垂体の背方から入り、太い神経幹となつて前葉を通過して中葉へ達する。その途中に、多数の神経繊維の分枝を派生させているが、中葉に囲まれた神経葉の本体には神経膠質が発達している。下垂体索の附近に、いわゆる HERRING 氏体が存在することがある。

5. 大型成魚の脳下垂体には、大小の空胞が諸処に発達している。

Literature

1. BELL, W. R., 1937 : Studies on the endocrines of teleosts. I. The morphology of hypophysis of goldfish (*Carassius auratus*). Anat. Rec., lxx, suppl. I, 122.
2. BOCK, F., 1928 : Die Hypophyse des Sticklings (*Gasterosteus aculeatus* L.) unter besonderer Berichtigung der jahrescyklishen Veranderungen. Zeit. wiss. Zool., cxxi, 645-710.
3. BRETSCHNEIDER, L. H., and J. J. DUYVENÉ DE WIT, 1947 : Sexual endocrinology of nonmammalian vertebrates. Mono. Prog. Res. Holland, 146 p.
4. BUCHMANN, H., 1940 : Hypophyse und Thyreoidea im Individualzyklus des Herings. Zool. Jb., Anat. Ontog., lxxvi, 191-262.
*5. CHARIPPER, H. A., 1937 : The morphology of the hypophysis in lower vertebrates, particularly fish and amphibia, with some notes on the cytology of the pituitary of *Carassius auratus* (the goldfish) and *Necturus maculosus* (the mudpuppy). Symp. Quant. Biol,, v, 151-164.
*6. DAWSON, A. B., and H. B. FRIEDGOOD, 1938 : The differentiation of two classes of acidophiles in the anterior pituitary of the female rabbit and cat. Stain Tech., xiii, 17.
*7. DE BEER, G. R., 1926 : The comparative anatomy, histology and development of the pituitary body. Oliver and Boyd, Lond. 108 p.
8. EVANS, H. M., 1937 : A note on some seasonal changes in the pituitary gland of the eel (*Anguilla valgaris*). Proc. Zool. Soc. Lond., cvii, 483-485.
*9. KERR,T., 1942 : A comparative study of some teleost pituitaries. Proc. Zool. Soc. Lond., cxii, A, 37-56.
10. MATTHEWS, S. A., 1936 : The pituitary gland of *Fundulus*. Anat. Rec., lxv, 357-369.
11. ——., 1937 : The development of the pituitary gland in *Fundulus*. Biol. Bull., lxxiii, 93-98.
12. RASQUIN, P., 1949 : The influence of light and darkness on thyroid and pituitary activity of the characin *Astyanax mexicanus* and its cave derivatives. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., xciii, 501-531.
13. ROBESON, J. M., 1938 : The development of the hypophysis cerebri in *Cyprinus carpio*. Anat. Rec., lxxii, suppl., 95.
14. ROMEIS, B., 1940 : Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. (von MÖLLENDORFF, W. V.) VI. Blutgefäss-und Lymphagefässapparat Innersekretorische Drüsen.3. Innersekretorische Drüse. ii. Hypophyse. 625 s.
15. SCRUGGS, W. M., 1939 : The epithelial components of the teleost pituitary gland as identified by a standardized method of selective staining. Jour. Morph., lxv, 187-213.
16. SOKOL, H. W., 1955 : Experimental demonstration of thyrotropic and gonadotropic activity in the adenohypophysis of the guppy, *Lebistes reticulatus* (PETERS). Anat. Rec., cxxii, 451.
17. STENDELL, W., 1914 : Die Hypophysis Cerebri. OPPEL's Lehrb. verg. mikroskop. Anat., viii, 162 s.
18. VON HAGEN, F., 1936 : Die wichtigsten Eupokrinen des Flussaals. Zool. Jb., Anat. Ontog., lxi,81-109.
19. WOODMAN, A. S., 1939 : The pituitary gland of the Atlantic salmon. Jour. Morph.,lxv, 411-435.
20. 末広恭雄, 1950 : カツオの脳下垂体に就いて. 東大立地自然研報告, (6), 25-27.

* These papers have not been seen by the author.

Résumé

In this paper the author mentioned on the morphology of the pituitary gland of more than thirty species of Japanese teleosts.

1. The pituitary gland of teleost consists of four components essentially. They are, the glandular parts originated from buccal ectoderm, (1) the pars tuberalis, (2) the pars principalis (these two make up the pars anterior), (3) the pars intermedia anteriorly, and (4) the pars nervosa, the neural part originated from the floor of the diencephalon.

The author entertain doubt as to the conformity of the "Übergangsteil," advocated by STNEDELL. And on the contrary he recognizes, the independence of the pars tuberalis and the pars principalis instead of being "Übergangsteil."

2. In general the basic structure of teleost pituitaries showed the more similarity between the more related species. The size sequence of glandular parts in the median saggital section is: the pars intermedia≧the pars pars principalis>the pars tuberalis.

3. The pars tuberalis composed of the relatively compact tissue with pale color, and the week acidophiles or the chromophobes are predominating.

The pars principalis is divided into two main types of tissues, which are (1) the cubical acidophiles, arranged in the cord of single epithelial layer with conspicuous dorsal fluctuation, (2) the large mass of the polygonal basophiles or the chromohpobic chief cells situating in the ventral side of the pituitary. Furthermore, in the pars principalis the deep carmine cells were recognized besides the α–, β–, and γ– cells.

The pars intermedia is the largest in the glandular parts, and occupies about half of them, which is composed of the weak basophiles, mainly. Although the pars intermedia forms the cluster or the acinus types, enclosing the pars nervosa tightly.

4. The pars nervosa penetrates the gland dorsally from the pars anterior to the pars intermedia as a thick nervous trunk which branching off many roots laterally to all glandular parts. In some species, however, a few hyaline bodies (so called the "HERRING's bodies") were observed to exist in the vicinity of the pituitary stalk. Moreover, this part has the topographical interrelation with the pars intermedia.

5. In some large adult fish many vacuoles, varying in size, were found to exist here and there in the pituitary gland.

雑　　録

サケ稚魚に見られたジエイナス畸形に就いて

A case of the Janus monstrosity found in the chum salmon embryo

サケ科（Salmonidae）魚類の卵は、大きくて取り扱い易いため、古くより発生学的研究の好材料として使用されている。一方人口孵化事業も各国で盛んに行なわれているので、養魚場などから多数の畸形魚を入手する事ができる。これ等の理由から、本科魚類の畸形に関する報告は、遙かに他の硬骨魚類のそれを凌駕している。サケ *Oncorhynchus keta* WALBAUM については、日本でも半田（'17）'18[2]）は、畸形魚の作出や、畸形症状の分類について述べ、犬飼（'25[3]）は、珍稀な双尾畸形を詳報している。また鈴木（'27[4]，'28[5]）は、畸形魚の中枢神経系につき詳細な記載を行ない、駒井（'37[6][7]，'38[8]）は重複畸形や内臓逆位に関し、極めて興味ある研究結果を発表している。

筆者は1952年及び1953年に、サケ稚魚の甲状腺処理実験（本誌、4巻1/2/3号の拙著参照）を行うため、新潟県水産試験場阿賀野川養魚場へ度々訪れた。その際折を見てはサケ孵化胚の畸形体の蒐集に努めた。漸く300個体に達した時に、これ等の標本中から1個のJanus（ローマ神話に出て来る門・戸を守護する両面の怪物神）畸形体を発見した。筆者が知つている限りでは、硬骨魚類の Janus は　駒井博士が1000個以上にも及ぶ本種畸形稚魚中より1個見つけられて、世界で初めて発表されたものである[6][7][8]　それ以後ずつとこのような畸形に関する報告は見当らない様であるので、ここに筆者の得た標本を記録したいと思う。

この双生胚の全長は、各々25mm 及び 26mm でほぼ同大であり、それ等の魚体は殆んど真直ぐで、約 33° の角度をなして頭部で癒着している（fig. 1 及び 2）。体表には、僅かに parr mark が認められるが、臍嚢の状態などより発生段階を推察すると、なお所謂 fry の時期に当るものと考えられる。恐らく1個の卵に2胚が起源して、更に二次的に頭部で癒合したものであろう。このため一方の側では、両胚の眼が合一して1眼となり、結局3眼の双生胚となつている。それ故たとえこのまま発育を続けるにしても、口が開かないので、臍嚢の卵黄を吸収した後は、早晩死んでしまう事であろう。本標本は切片にしないで原型のまま保存してあるので、脳髄・感覚器系、内分泌線それに消化系などが、どの様な重複度や欠損その他の異常を示すかは、検し得なかつた。これ等の諸点については後日にゆずりたい。

終りに材料の蒐集に御協力下された、種田俊彦技師並びに落合道泰氏に厚く感謝の意を表する。

（新潟大学佐渡臨海実験所　本間義治）

1) 半田芳男．1917：北水試鮭蕃試報．
2) ——．1918：水産雑．，(28)，1-4．
3) 犬飼哲夫．1925：動雑．，xxxvii (445/446)，483-497．
4) 鈴木直吉．1927：同上．，xxxix (469-470)，492-493．
5) ——．1928：Arbeit. Anat. Inst. Kais. Jap. Univ. Sendai, (13)，91-196．
6) 駒井卓．1937：鮭鱒彙報，x(32)，8-10．
7) ——．1937：動雑．，xlix (3/4)，108-109．
8) ——．1938：Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ., Ser. B, xiv (2)，155-170．

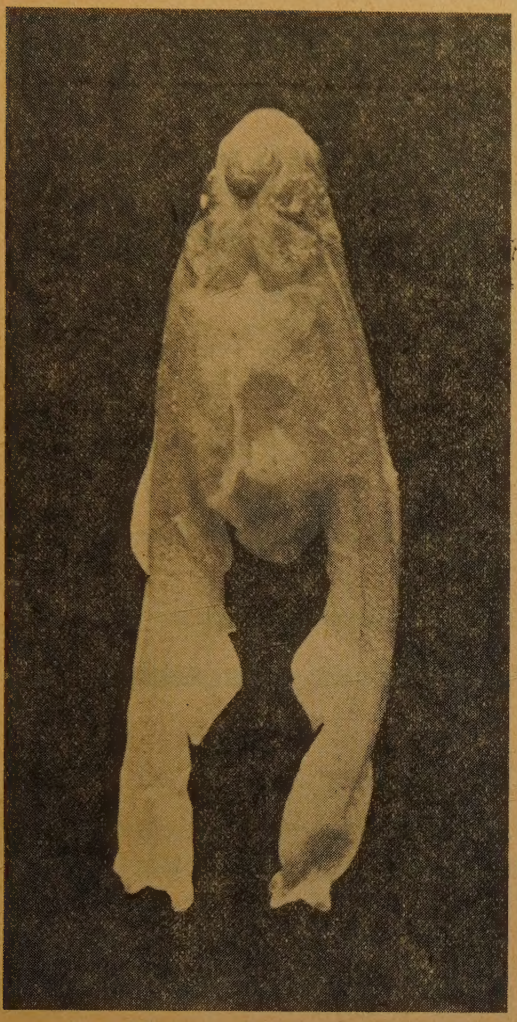


Fig. 1. The Janus embryo.

Fig. 2. The same embryo as in Fig. 1, viewed from the other side.

一 般 投 稿 規 定

1. 寄稿は会員のものに限り受ける。但し、編集委員の不適当と認めたものは登載しない。会員外のものは編集委員の紹介のある時受ける事がある。
2. 既載原稿は返却しない。但し写真、図画は予め其旨附記してある場合に限り返却する。
3. 原稿の長さは 4 印刷頁（400字詰原稿用紙14枚）を限度とする。
   （場合により超過頁を掲載することがありますが、その場合 組代1頁当り平均邦文1000円、欧文1,500円 図表1,300円、図版坪50円 を申受けます。尚特殊の場 合には紙代（時価）をも申受ける事があります。）
4. 原稿の様式は日本語にして横書きとし 末尾に欧文の抄録を必ず附せられたい。新種新属の記載の際は万国動物命名規約を遵守されたい。但し編集幹事の適当と認めた時は欧文の原稿を受ける事もある。
   a. 学名はイタリック（原稿においてローマ字の下に一本棒を引く）にすること。
   b. 文章はなる可く新仮名使いにすること。例えばコヒはコイ、ナマヅはナマズ。
   c. 表は

   のように線でまとめる。
5. 引用文献は下記の例に従われたい。
   Schmey, Y. 1911 : Ueber Neubildungen bei Fischen. Frankfurter Zeitschr. f. Pathologie, iv, 239-252.
6. 著者校正は報文に限り初稿一回編集に支障を来さない限り行う。
7. 所要別刷数は原稿に明記されたい。別刷 50 部は贈呈する。
8. 原稿宛名 : 東京都中央区築地5丁目1番地 日本魚学振興会方「魚類学雑誌編集部事務所」。
   出版 : 隔月、年六回発行。
9. **原稿にはすべて編集委員の検印を附して送付せられたい。掲載論文にはすべて経由した編集委員の姓名を誌す。**

会 費 の 納 入 に 就 い て

魚類学雑誌会費未納の方が相当数居られ、今後の発行に支障を来して居ります。第2巻分の会費未納の方は勿論、第3巻及び第4巻分未納の方は至急会費（1巻分 700 円）を御納入下さい。未納の方には投稿をお断りする事があります。

魚 類 學 雜 誌 第5巻 第3/4/5/6號

昭和32年2月20日 印刷 ・ 昭和32年2月25日 發行

定價1部 500圓 送料 20圓 1ヶ年分 会費700円（送料共）

編集者 岡田彌一郎 ・ 發行者 相澤喜一郎

印刷者 成島信義 東京都中央區日本橋本石町3ノ4

發行所 **日本魚學振興會** 東京都中央區築地5丁目1番地

電話築地（54）1171-9・2171-9・3171-9

内線 307・882・850

振替口座 東京 17290 番

Japanese Journal of Ichthyology

VOL. V, NOS. 3/4/5/6

A Collection of Papers Presented in Honor of Dr. M. OSHIMA'S 70th Birthday*

Published February 25, 1957

CONTENTS

TAKAHASHI, N. : On the so-called accessory respiratory organ "gill-helix" found in some clupeiform fishes, with special reference to its function and its genealogy 71

YOSHIZAKI, M. : Morphological change of intestine in the larval stage of wild gold-fish (*Carassius auratus*), 1. Observation on variety "Gengorobuna." 78

SHIRAISHI, Y. : On the morphological changes of the salmon fry with the absorption of yolk 85

HONMA, Y. : On the pituitary gland of a northern Japanese blenny, *Stichaeus grigorjewi* HERZENSTEIN 93

OKADA, Y. & MORI, K. : Ecological study of *Salangichthys microdon* in breeding season 99

HONMA, Y. : On the pituitary gland of some Japanese elasmobranchiate fishes 107

SUZUKI, R. : Development of carp eggs inseminated with some foreign sperms (preliminary report) 114

KURODA, N. : On the life colors of some fishes — V 118

KAPOOR, B. G. : Secretory cells in the gills of an Indian fresh-water spiny eel, *Mastacembelus armatus* (LACÉP.) 123

KAPOOR, B. G. : Oral valves of teleosts 127

KAPOOR, B. G. : Pharyngeal pockets of *Gadusia chapra* (HAM.) 132

HAMADA, K. : A new osmerid fish, *Hypomesus sakhalinus* new species, obtained from Lake Taraika, Sakhalin 136

OKADA, Y. & KUBOTA, S. S. : Description of a new fresh water cat-fish, *Coreobagrus ichikawai*, with an emendation of the genus *Careobagrus* MORI 143

AKAZAKI, M. : Biological studies on a dragonet, *Synchiropus altivelis* (TEMMINCK et SCHLEGEL) 146

TANAKA, K. : A study on a short term prediction of the days when porgies are canght to the maximum in spring at the fishing-grounds with the fishing implement called "Masuami' in Japan 153

TANAKA, K. : A study on a prediction of porgy fishery in spring at the porgy-fishing-grounds with the fishing implement called "Masuami" in Japan 158

KAFUKU, T. : Ecological and phyletic significance of anal fin between cyprinids and catostomid fish 163

HONMA, Y. : On the pituitary gland of some Japanese teleosts 175

Ichthyological Notes :

OKADA, Y. : Introduction of *Ophiocephalus* to Japan 174

HONMA, Y. : A case of the Janus monstrosity found in the chum salmon embryo 182

* June 23, 1884

UO NO KAI

(JAPANESE SOCIETY OF ICHTHYOLOGISTS)

c/o Mr. Kiyo-o MINOSHIMA, Kozu, Odawara-City, Kanagawa Pref. Japan

Publishing Office of Japanese Journal of Ichthyology:

Nippon Gyogaku Shinko-kai (Japanese Association for the Promotion of Ichthyology)

Tsukiji 5-chome, 1-banchi, Kyobashi, Tokyo, Japan

(All communications and publications should be addressed to the publishing office)